
PENERAPAN FUZZY MULTI CRITERIA DECISION MAKING PADA PEMILIHAN BUAH BIBIT KELAPA TERBAIK BERBASIS WEB

Irianto

STMIK Royal, Kisaran

e-mail: Irianto2121212@gmail.com

Abstract: In determining the best selection of coconuts farmers or consumers are confused in making choices where the Decision Support System can help overcome this problem. There are many methods that can be used by decision makers to help find the optimum solution or alternative for a problem. One such method is Fuzzy Multi-Criteria Decision Making (FMCDM). This method will help decision makers to determine the final decision by paying attention to the value of alternative decisions with several criteria.

Keywords: Coconut Fruit, Alternative, Criteria

Abstrak: Dalam menentukan pemilihan buah kelapa terbaik petani atau konsumen bingung dalam menentukan pilihan dimana Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System) dapat membantu mengatasi masalah ini. Terdapat banyak metode yang dapat digunakan oleh pengambil keputusan untuk membantu menemukan solusi atau alternatif yang optimum untuk sebuah masalah. Salah satu metode tersebut adalah Fuzzy Multi-Criteria Decision Making (FMCDM). Metode ini akan membantu pengambil keputusan untuk menentukan keputusan akhir dengan memperhatikan nilai alternatif keputusan dengan beberapa kriteria.

Kata kunci: Buah Kelapa, Alternatif, Kriteria

PENDAHULUAN

Kelapa merupakan salah satu komoditas yang dihasilkan petani dari tahun ke tahun, buah kelapa dapat diartikan sebagai kebutuhan yang harus dipenuhi di setiap pasar khususnya di Indonesia. Buah yang memiliki bentuk bulat dan kira-kira memiliki ukuran diameter yang pada umumnya sekitar ± 25 cm ini mempunyai khasiat dari mulai kulit, tempurung, daging hingga air yang dapat dikonsumsi atau di buat beberapa produk cendra mata.

Pada masa sekarang populasi tanaman kelapa semakin lama semakin tersingkir akibat populasi tanaman sawit yang dianggap sebagian petani lebih menguntungkan dari segi ekonomi, hal ini dikarenakan masa panen kelapa lebih lama dibandingkan sawit yang satu bulan bisa 2-3 x panen. Akibat dari menyusutnya kebun kelapa ini harga kelapa dipasaran semakin meningkat khususnya di pasar kelapa yang akan diambil santannya mengalami kenaikan signifikan.

Keadaan ini membuat sebagian petani tergiur untuk menanam kembali kelapa. Namun banyak petani yang meragukan tentang bagaimana buah bibit kelapa terbaik untuk penanaman yang membutuhkan waktu cukup panjang untuk menghasilkan buahnya.

METODE

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK)/ Decision Support System (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Management Decision System. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur. Seperti diuraikan di atas, istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan.

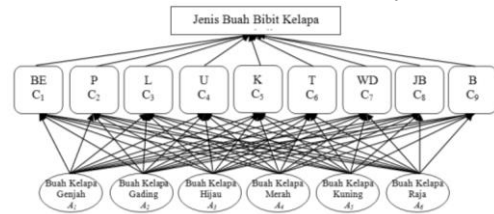
Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

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

- a. Identifikasi tujuan dan kumpulan alternatif keputuannya. Tujuan 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 $A = \{A_i | i = 1, 2, \dots, n\}$.
- b. Identifikasi kumpulan kriteria, jika

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

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



Gambar 1 Struktur Hirarki

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. Dengan menggunakan operator mean, F_i dirumuskan sebagai:

$$F_i = \left(\frac{1}{k} \sum_{t=1}^k (S_{it} \otimes W_t) \oplus (S_{i2} \otimes W_2) \oplus \dots \oplus (S_{ik} \otimes W_k) \right) \dots (1)$$

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_t dapat didekati sebagai:

$$F_i \equiv (Y_i, Q_i, Z_i); \tag{2}$$

Di mana

$$Y_i = \left(\frac{1}{k} \sum_{j=1}^k (0_{ij}, a_i) \right) \tag{3}$$

$$Q_i = \left(\frac{1}{k} \sum_{j=1}^k (p_{ij}, b_i) \right) \tag{4}$$

$$Z_i = \left(\frac{1}{k} \sum_{j=1}^k (q_{ij}, c_i) \right) \tag{5}$$

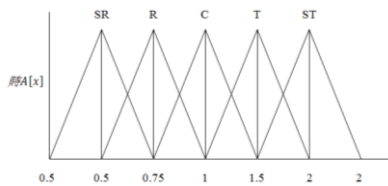
Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menentukan derajat kepentingan masing-masing alternatif terhadap kriteria, fungsi keanggotaan bilangan *fuzzy* yang digunakan adalah fungsi bilangan *fuzzy* segitiga, yang fungsi keanggotaannya telah dikemukakan pada persamaan (3) yaitu:

$$\mu_A[x] = \begin{cases} 0 & ; x < a \text{ atau } x > c \\ (x - a) / (b - a) & ; a \leq x \leq b \\ (c - x) / (c - b) & ; b \leq x \leq c \end{cases}$$

Gambar 4.3 memperlihatkan grafik fungsi keanggotaan bobot kepentingan kriteria (W) dengan menggunakan himpunan *fuzzy* segitiga,



Gambar 2 Fungsi Keanggotaan Untuk Bobot Setiap Kriteria Dengan Himpunan Bilangan *Fuzzy* Segitiga

Maka 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; dan SB = Sangat Baik; yang masing-masing direpresentasikan dengan bilangan-bilangan *fuzzy* segitiga sebagai berikut:

- SK = (0.5, 0.5, 0.75)
- K = (0.5, 0.75, 1)
- C = (0.75, 1, 1.5)
- B = (1, 1.5, 2)
- SB = (1.5, 2, 2)

Untuk menentukan bobot kepentingan untuk setiap kriteria, sebagai mana terlihat pada pada tabel dibawah ini

Tabel 1 Ranting Kepentingan Untuk Setiap Criteria

Kriteria	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
Ranting	T	C	C	C	C	ST	C	T	ST

Keterangan tabel 1 untuk keriteria yaitu C₁ (Bentuk), C₂ (Panjang), C₃ (Lebar), C₄ (Ukuran Keliling Buah), C₅ (Ketebalan Kulit), C₆ (Tingkat Kemanisan), C₇ (Warna Daging Buah), C₈ (Jumlah Buah per tangkai), C₉ (Bobot). Di mana bobot kepentingan kriteria, terdapat lima kriteria yaitu C₂, C₃, C₄, C₅ dan C₇ yang memiliki bobot kepentingan Cukup (C), dan dua kriteria yaitu, C₁, dan C₈, yang memiliki bobot kepentingan Tinggi (T), dan dua kriteria yaitu, C₆ dan C₉ memiliki bobot kepentingan Sangat tinggi (ST).

Tabel 2 Ranting Kecocokan Setiap Alternatif Terhadap Setiap Kriteria

Alternatif	Ranting kecocokan								
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
A ₁	C	B	C	C	B	C	C	C	SB
A ₂	B	C	C	C	B	C	C	C	SB
A ₃	B	SB	C	C	B	SB	B	B	SB
A ₄	C	C	B	C	C	SB	C	B	SB
A ₅	C	B	B	B	C	B	B	C	SB
A ₆	C	C	C	B	B	C	SB	C	B

Dengan mensubstitusikan bilangan *fuzzy* segitiga ke setiap variabel linguistik ke dalam persamaan diperoleh nilai kecocokan *fuzzy* pada tabel dengan detil sebagai berikut:

Tabel 3 Ranting Kepentingan dan Ranting Kecocokan Setiap Kriteria Untuk Alternatif A₁

Alternatif A ₁	Kriteria	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
	Ranting kepentingan	T	C	C	C	C	ST	C	T	ST
Ranting kecocokan	C	B	C	C	B	C	C	C	SB	

Keterangan tabel 3 Untuk alternatif A₁ (Buah Kelapa Raja), dan untuk kriteria yaitu C₁ (Bentuk), C₂ (Panjang), C₃ (Lebar), C₄ (Ukuran Keliling Buah), C₅ (Ketebalan Kulit), C₆ (Tingkat Kemanisan), C₇ (Warna Daging Buah), C₈ (Jumlah Buah per Tangkai), C₉ (Bobot). Ranting kepentingan C (Cukup), T (Tinggi), ST (Sangat Tinggi). Ranting Kecocokan C (Cukup), B (Baik), dan SB (Sangat Baik). Di mana untuk mencari nilai index kecocokan untuk setiap alternatif Y₁, Q₁, dan Z₁, untuk masing-masing ranting nilai diambil dari fuzzy segitiga.

Pada Alternatif A₁

$$\begin{aligned}
 Y_1 &= 1/9 ((T * C) + (C * B) + (C * C) \\
 &+ (C * C) + (C * B) + (ST * C) + \\
 &(C * C) + (T * C) + (ST * SB)) \\
 &= 1/9 ((1*0.75) + (0.75*1) + \\
 &(0.75*0.75) + (0.75*0.75) + (0.75 \\
 &* 1) + (1.5 * 0.75) + (0.75 * 0.75) \\
 &+ (1 * 0.75) + (1.5 * 1.5)) \\
 &= 0.895833
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= 1/9 ((T * C) + (C * B) + (C * C) \\
 &+ (C * C) + (C * B) + (ST * C) + \\
 &(C * C) + (T * C) + (ST * SB)) \\
 &= 1/9 ((1.5*1) + (1*1.5) + (1*1) + \\
 &(1*1) + (1*1.5) + (2*1) + (1*1) + \\
 &(1.5*1) + (2*2)) \\
 &= 1.666667
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Z_1 &= 1/9 ((T * C) + (C * B) + (C * C) \\
 &+ (C * C) + (C * B) + (ST * C) + \\
 &(C * C) + (T * C) + (ST * SB)) \\
 &= 1/9*((2*1.5)+(1.5*2)+(1.5*1.5) \\
 &+(1.5*1.5)+(1.5*2)+(2*1.5)+(1.5 \\
 &*1.5)+(2*1.5)+(2*2)) \\
 &= 2.86111
 \end{aligned}$$

Di mana pada alternatif A₁ untuk mencari index kecocokan untuk setiap alternatif Y₁, Q₁, dan Z₁ diambil dari Tabel 4.4 Ranting Kecocokan Setiap Alternatif Terhadap Setiap Kriteria, dan diambil setiap alternatif pada tabel Tabel 4.5 Ranting Kepentingan dan Ranting Kecocokan Setiap Kriteria Untuk Alternatif A₁. Dari hasil perhitungan di atas, terlihat bahwa pada alternatif A₁ Buah kelapa Raja memiliki indeks kecocokan fuzzy: 0.895833; 1.666667; 2.86111.

Di mana pada alternatif A₆ untuk mencari index kecocokan untuk setiap alternatif Y₁, Q₁, dan Z₁ diambil dari Tabel 4.4 Ranting Kecocokan Setiap Alternatif Terhadap Setiap Kriteria, dan diambil setiap alternatif pada tabel Tabel 4.10 Ranting Kepentingan dan Ranting Kecocokan Setiap Kriteria Untuk Alternatif A₆. Dari hasil perhitungan untuk mencari Y₁, Q₁, dan Z₁ di atas, terlihat bahwa pada alternatif A₆ Buah kelapa Nangka memiliki indeks kecocokan fuzzy: 0.152777778; 0.416666667; 0.736111111.

Tabel 4 Index Kecocokan Untuk Setiap Alternatif

Alternatif	Index Kecocokan Fuzzy		
	Y	Q	Z
A ₁	0.895833333	1.666666667	2.861111111
A ₂	0.902777778	1.694444444	2.888888889
A ₃	1.138888889	2.166666667	3.277777778
A ₄	1.027777778	1.916666667	3
A ₅	0.979166667	1.888888889	3.138888889
A ₆	0.875	1.666666667	2.944444444

Dengan mendistribusikan indeks kecocokan fuzzy pada tabel 4, dan dengan mengambil derajat keoptimisan (α) = 0 (tidak optimis), α = 0.5 dan α = 1 (sangat optimis), maka akan diperoleh nilai integral untuk setiap alternatif.

Perhitungan untuk nilai (α) = 0 diambil dari Tabel 4. Index Kecocokan Untuk Setiap Alternatif

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0) * (2.861111111) + (1.666666667) + (1-0) * (0.895833333)) = 1.28125$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0) * (2.888888889) + (1.694444444) + (1-0) * (0.902777778)) = 1.298611111$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0) * (3.277777778) + (2.166666667) + (1-0) * (1.138888889)) = 1.652777778$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0) * (1.916666667) + (1-0) * (1.027777778)) + (3) = 1.472222222$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0) * (3.138888889) + (1.888888889) + (1-0) * (0.979166667)) = 1.434027778$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0) * (2.944444444) + (1.666666667) + (1-0) * (0.875)) = 1.270833333$$

Perhitungan untuk nilai $(\alpha) = 0.5$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0.5) * (2.861111111) + (1.666666667) + (1-0.5) * (0.895833333)) = 1.772569444$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0.5) * (2.888888889) + (1.694444444) + (1-0.5) * (0.902777778)) = 1.795138889$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0.5) * (3.277777778) + (2.166666667) + (1-0.5) * (1.138888889)) = 2.1875$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0.5) * (1.916666667) + (1-0.5) * (1.027777778)) + (3) = 1.965277778$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0.5) * (3.138888889) + (1.888888889) + (1-0.5) * (0.979166667)) = 1.973958333$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((0.5) * (2.944444444) + (1.666666667) + (1-0.5) * (0.875)) = 1.788194444$$

Perhitungan untuk nilai $(\alpha) = 1$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((1) * (2.861111111) + (1.666666667) + (1-1) * (0.895833333)) = 2.263888889$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((1) * (2.888888889) + (1.694444444) + (1-1) * (0.902777778)) = 2.291666667$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((1) * (3.277777778) + (2.166666667) + (1-1) * (1.138888889)) = 2.722222222$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((1) * (1.916666667) + (1-1) * (1.027777778)) + (3) = 2.458333333$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((1) * (3.138888889) + (1.888888889) + (1-1) * (0.979166667)) = 2.513888889$$

$$I_1^0 = \frac{1}{2} * ((1) * (2.944444444) + (1.666666667) + (1-1) * (0.875)) = 2.305555556$$

Tabel 5 Nilai Total Integral Setiap Alternatif

Alternatif	Nilai Total Integral		
	$\alpha = 0$	$\alpha = 0.5$	$\alpha = 1$
A ₁	1.28125	1.772569444	2.263888889
A ₂	1.298611111	1.795138889	2.291666667
A ₃	1.652777778	2.1875	2.722222222
A ₄	1.472222222	1.965277778	2.458333333
A ₅	1.434027778	1.973958333	2.513888889
A ₆	1.270833333	1.788194444	2.305555556

Dari tabel 5 terlihat bahwa A₃ memiliki total integral terbesar berapapun derajat keoptimisannya, sehingga petani atau peminat yang ingin mengkonsumsi buah terbaik pada buah kelapa terpilih dengan terbaik.

Setelah dilakukan analisis ulang dan pengujian terhadap hasil perhitungan manual dengan menggunakan *fuzzy* nilai total integral, ternyata hasil perhitungan manual yang diperoleh dipertegas kembali kebenarannya oleh peneliti.

Di mana hasil perhitungan dilakukan di atas, maka alternatif memilih buah terbaik pada buah kelapa, yaitu Buah Kelapa Barangan merupakan alternatif baik dari buah kelapa yang ada.

Dari perhitungan perbandingan nilai total integral dari semua alternatif

yang ada, terlihat bahwa Alternatif A₃ kolom integral satu memiliki nilai yang tertinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa alternatif tersebut adalah alternatif yang terbaik dengan nilai 2.722222222.

SIMPULAN

Salah satu metode yang bisa digunakan untuk mengambil keputusan dalam menentukan pilihan Buah Bibit Kelapa adalah Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making (FMCDM). Berdasarkan alternatif pilihan dan beberapa kriteria yang ada dapat ditentukan nilai akhir dari alternatif yang dituju. Proses pengecekan data pada saat menggunakan sistem pendukung keputusan ini dapat membantu mengurangi ketidakvalidan data inputan. Sehingga akan mengurangi kesalahan (error) yang terjadi pada sistem. Hasil dari yang ditampilkan pada saat rekomendasi tergantung pada data-data yang diinputkan oleh user.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd. Munir (2013). *Sistem Informasi Perawatan pada Peraktik Gigi Ingnawati. Makasar.*
- Ariani Susanti (2015). *Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Siswa Sma Negeri 2 Kutacane Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp).* Pelita Informatika Budi Darma, Vol 10 no 1 maret 2015.
- Arun Nagar (2011). *Development of Fuzzy Multi Criteria Decision Making Method for Selection of Optimum Maintenance Alternative.* Deptt. of Mechanical Engg , Madhav institute of Technology and Science Gwalior (M.P) 474005, India, Volume I, ISSN: 2231 – 5950.
- Asfan Muktadir dan Irwan Purdianto (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Profile Mitching (Studi Kasus di PT. Industri Kemasan Semen Gersik).* Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI) Yogyakarta, 15 juni 2013, ISSN:1907 – 5022
- Balaram Dey (2012) *A MOORA based fuzzy multi-criteria decision making approach for supply chain strategy selection.* A Department of Production Engineering, Haldia Institute of Technology, Haldia, W. B., India. International

- Journal of Industrial Engineering Computations 3 (2012) 649–662, © 2012 Growing Science Ltd. All rights reserved. doi: 10.5267/j.ijiec.2012.03.001
- Hafsah (2011) *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Hotel Dengan Menggunakan Metode Promitee dan AHP*, Seminar Nasional Informatika 2011 (semnasIF 2011), ISSN: 1979-2328
- Muhammad Ardiansyah. D (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Pemindahan Tugas Karyawan dengan Menggunakan Metode Profie Matching(Studi Kasus: PT. Perkebunan Nusantara III Medan)*. Pelita Informatika Budi Darma, Volume : Nomor: 2, Agustus 201. ISSN 2301-9425
- Novhirtamely Kahar dan Nova Fitri (2011). *Aplikasi Metode Fuzzy Multi Kriteria Dcision Making (FMCDM) Untuk Optimalisasi Promosi Produk*. Seminar nasional Aplikasi Teknologi
- Informasi 2011 (SNATI 2011)* Yogyakarta, 17-18 Juni 2011 ISSN: 1907-5022
- Paska Marto Hasugian (2012). *fuzzy Multiple Attribute Decision Making Untuk Menentukan Tepisang kerja dengan Metode Simple Additive Weighitng (Studi Kasus : PT Cahaya Bintang Medan)*. Pelita Informatika Budi Darma, Volume II, Desember 2012 ISSN : 2301-9425.
- Sukma Puspitorini dan Sery Afrika Sihombing (2011). *Sistem pendukung Keputusan Untuk mmenentukan Pilihan Minat Perguruan Tinggi Di kota Jambi Dengan Menggunakan Fuzzy Multi Kriteria Dcision Making*. Seminar nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2011 (SNATI 2011) Yogyakarta, 17-18 Juni 2011 ISSN: 1907-5022