

Teknik Pemilihan Tanaman Cabai Unggul Mencapai Produktivitas Tinggi Dengan Fuzzy Multi Criteria Decision Making

Adi Prijuna Lubis

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal

A Jln.prof.H.M. yamin no. 173, Kisaran timur Sumatera Utara Phone: 06223 41079 Fax:

06234266

pri7n4@gmail.com

Abstract

The chili plant is a plant that is generally widely cultivated in the territory of Indonesia, both in the highlands to the lowlands. Chili cultivation is a business opportunity for farmers to increase their income which is quite large. Chili is a plant that is classified as a vegetable and spice group that has an image of a spicy taste that evokes appetite. However, some farmers are still not maximally able to get increased production yields. The problem faced by farmers today is a failure in the yields that are not good enough. The process of selecting chili plants by farmers is still not optimal, lack of knowledge in determining chili plants. With a decision support system, it can help farmers to solve existing problems. Fuzzy Multi-Criteria Decision Making makes it easier for farmers to determine the alternatives and selected criteria, from the results of the analysis calculation to get the optimal value for the selected alternative, red chili plants A₂ get the highest integral value. A₂ The total value of the integral $\alpha = 0$ (0.39063), $\alpha = 0,5$ (0.54167), $\alpha = 1$ (0.69271).

Keywords: Chili Plants, decision support system, FMCDM.

Abstrak

Tanaman cabai merupakan tanaman yang umumnya banyak dibudidayakan di wilayah indonesia baik didataran tinggi sampai didataran rendah. Budidaya tanaman cabai merupakan peluang usaha untuk petani dalam meningkatkan penghasilan yang lumayan besar. Cabai termasuk tanaman yang tergolong kelompok sayuran dan rempa atau bumbu yang mempunyai citra rasa pedas yang membangkitkan selera nafsu makan. Namun sebagian petani masi kurang maksimal untuk mendapatkan hasil produksi yang meningkat. Masalah yang dialami petani saat ini kegagalan dalam hasil panen yang kurang baik. Proses pemilihan tanaman cabai yang dilakukan petani masi kurang maksimal, kurangnya pengetahuan didalam penentuan tanaman cabai. Dengan adanya sitem pendukung keputusan dapat membantu petani agar dapat menyelesaikan permasalahan yang ada. Fuzzy Multi-Criteria Decision Making mempermudah petani untuk menentukan alternatif dan kriteria terpilih, dari hasil perhitungan analisa untuk mendapatkan nilai yang optimal, alternatif yang terpilih tanaman cabai merah A₂ mendapat nilai integral tertinggi. A₂ Nilai total integralnya $\alpha = 0$ (0.39063), $\alpha = 0,5$ (0.54167), $\alpha = 1$ (0.69271).

Kata kunci: Tanama Cabai, Sistem pendukung keputusan, FMCDM.

1. PENDAHULUAN

Tanaman cabai merupakan tanaman yang umumnya banyak dibudidayakan di wilayah indonesia baik didataran tinggi sampai didataran rendah. Cabai termasuk bumbu rempah masakan yang mempunyai rasa pedas yang mampu mengugah selera peminatnya di dalam berbagai masakan.

Tanaman cabai juga merupakan tumbuhan perdu yang mempunyai kandungan kapsaisin hingga buah cabai terasa pedas. Cabai juga menjadi satu komoditas sayuran atau rempa yang banyak digunakan di masyarakat. Seiring dalam meningkatnya jumlah penduduk baik dinegara indonesia atau pun di neraga luar budidaya cabai masi menjadi peluang peningkatan pendapatan bagi petani cabai atau termasuk peluang usaha yang sangat menjanjikan baik dipasar lokal atau menjadi peluang di pasar expsor. [1]

Budidaya tanaman cabai merupakan peluang usaha untuk petani dalam meningkatkan penghasilan yang lumayan besar. Apa lagi cabai termasuk kebutuhan rempa yang dapat dikonsumsi di masyarakat dalam kehidupan sehari hari. Untuk meningkatkan hasil yang maksimal atau produksi yang sangat besar petani harus pandai memilih bibit atau jenis cabai yang tepat agar buah cabai panen dengan maksimal dengan hasil yang melimpah.

Sebagian Petani masi merasa sulit untuk menentukan tanaman cabai yang baik dan berkualitas hingga hasil produksi yang kurang maksimal. Selama ini mereka memilih bibit dan menanam cabai dengan cara mengira-ngira saja. Jadi untuk menghasilkan produksi yang maksimal maka petani harus mempunyai solusi. Dengan adanya kemajuan teknologi maka akan mempermudah petani dalam hal memecakan sebuah masalah hingga mendapatkan hasil yang maksimal. Adapun alternatif yang dapat membantu agar dapat memilih tanaman cabai unggul untuk menentukan keputusan yang tepat yaitu menggunakan sistem pendukung keputusan (SPK).

SPK Untuk penyelesaian masalah berkaitan dengan perangkan, untuk membantu menentukan keputusan yang di proleh lebih tepat sasaran dan akurat dan lebih mudah untuk di implementasikan, [2]. Sistem yang dapat menyelesaikan masalah dengan adanya alternatif yang digunakan kepada si pemakai, metode-metode yang dipakai tergantung banyaknya kriteri-kriteria yang digunakan. [3], [4]. Banyaknya metode yang dapat membantu untuk menentukan kelayakan alternatif dalam sebuah keputusan optimum yang diambil dalam suatu masalah. Solusinya metode yang lebih mudah digunakan yaitu metode *Fuzzy Multi-Criteria Decision Making* (FMCDM).

FMCDM metode dalam tujuan mengambil keputusan menentukan sebuah alternatif dari beberapa alternatif yang dipakai dan di sesuaikan beberapa kriteri -kriteria yang dapat di gunakan, [5], [6]. Metode ini merupakan sistem pendukung keputusan yang dapat di pakai untuk membantu petani di desa subur dalam tehnik penentuan tanaman cabai unggul dalam produktivitas tinggi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Mengidentifikasi dan menganalisis masalah pada penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang dilakukan melalui studi pustaka kajian pustaka yang terkait dengan penelitian agar dapat mempermudah bagi peneliti untuk memperoleh bahan kajian yang digunakan atau data baik buku referensi jurnal dan sumberlain, melakukan observasi pengumpulan

data survai kelapangan langsung melalui pendekatan dengan mengambil data data yang terkait penelitian, melakukan wawancara kepada masing masing petani untuk memperoleh keterangan-keterangan yang lebih lengkap, mengambil dokumentasi dari tempat riset terkait dan dapat diperlukan untuk peneliti.

2.1. Cabai

Capsicum annum atau cabai cabai tergolong kelompok sayuran dan juga termasuk rempah atau bumbu. Cabai termasuk jenis tumbuhan yang dimanfaatkan bagian buahnya. Cabai sendiri merupakan jenis tumbuhan *genus capsium*. buah cabai memiliki *antisioksidan* bermanfaat dalam melindungi tubuh dari radikal bebas. Zat *capcaisin* pada cabai bermanfaat untuk mengendalikan penyakit kanker dan cabai juga mempunyai vitamin C dan betakaroten (*profitamin A*). Sedangkan , *Kapsaisin* zat yang membuat cabai terasa pedas, tersimpan dalam urat putih cabai, tempat melekatnya biji. Kapsaisin ini bersifat stomakik, yakni dapat meningkatkan nafsu makan.[7], [8].

2.2. Metode Fuzzy Multi Criteria Decision Making

Fuzzy Multi Criteria Decision Making (MCDM) merupakan Metode yang bisa digunakan dalam aturan yang standar, untuk mengambil sebuah keputusan berupa menetapkan alternatif terbaik berdasarkan kriteria tertentu, [9], [10]. Adapun tahap penyelesaian untuk mengambil keputusan yang optimal dapat dilakukan sebagai berikut:

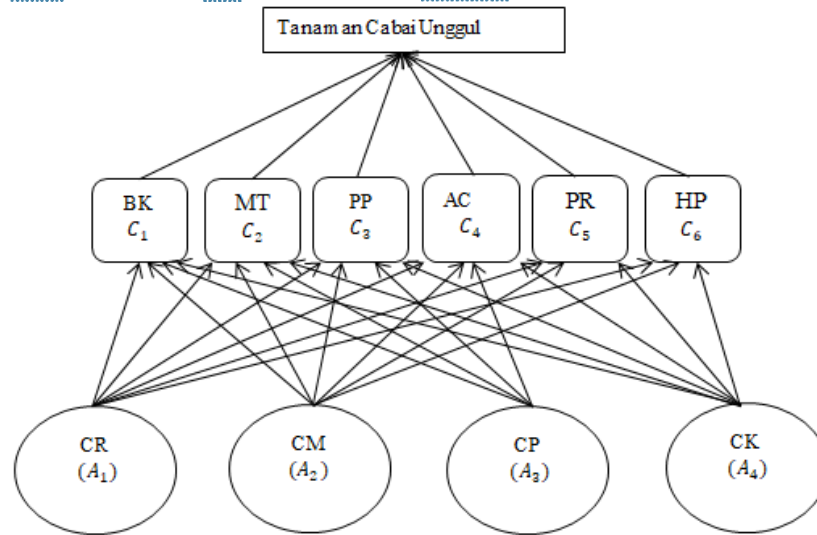
- a) Membangun struktur hirarki dari masalah berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu.
- b) Memilih kriteria dan alternatif untuk menentukan drajat kecocokan kriteria dan drajat kepentingan terhadap alternatif, menggunakan fungsi fuzzy segitiga
- c) Menghitung index kecocokan dalam setiap alternatif
- d) Menghitung total integral drajat keoptimisan dan melakukan perangkaan.

Dengan metode ini diharap mendapatkan alternatif terbaik dalam pemilihan tanaman cabai unggul yang efektif dan efisien.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses analisa untuk mengambil keputusan yang optimal, dibutuhkan adanya alternatif dari beberapa kriteria yang mempunyai kepentingan kecocokan untuk melakukan perhitungan hingga mendapatkan nilai yang optimal. Alternatif yang dimaksud dalam pemilihan penentuan tanaman cabai unggul dengan *Fuzzy Multi Criteria Decision Making*, sebagai berikut: A_1 Cabe rawit (*Cayenne pepper*), A_2 Cabe merah (*Red chili*), A_3 Cabe Putih (*White Chili*) dan A_4 Cabe Keriting (*Curly Chili*). Sedangkan kriteria yang dipakai yaitu: C_1 (Bibit Kualitas), C_2 (Media Tanam/Tanah), C_3 (Pupuk),

C_4 (Air/Curah Hujan), C_5 (Perawatan) dan C_6 (Hasil Panen). Struktur hirarki masalah dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



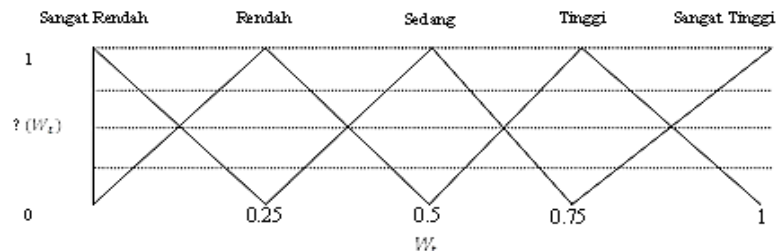
Gambar 1. Struktur Hirarki Masalah

Keterangan gambar 1 untuk kriteria BK C_1 (Bibit Kualitas), MT C_2 (Media Tanam), PP C_3 (Pupuk), AC C_4 (Air/Curah Hujan), PR C_5 (Perawatan), dan HP C_6 (Hasil Panen), sedangkan untuk alternatif CR1 (Cabe Rawit) A_1 , CM (Cabe Merah) A_2 , CP (Cabe Putih) A_3 , dan CK (Cabe Keriting) A_4 .

Untuk penentuan alternatif disetiap kriteria maka diperlukan derajat kepentingan, fungsi keanggotaan yang dipakai fungsi bilangan fuzzy segitiga, adapun persamaan yang diterapkan yaitu:

$$\mu A[x] = \begin{cases} 0 & ; x < a \text{ atau } x > c \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ (x - c) / (b - c); & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (1)$$

Adapun grafik yang dapat diperhatikan di gambar 2 yaitu fungsi keanggotaan yang mempunyai bobot kepentingan kriteria (W) yang menggunakan himpunan fuzzy segitiga.



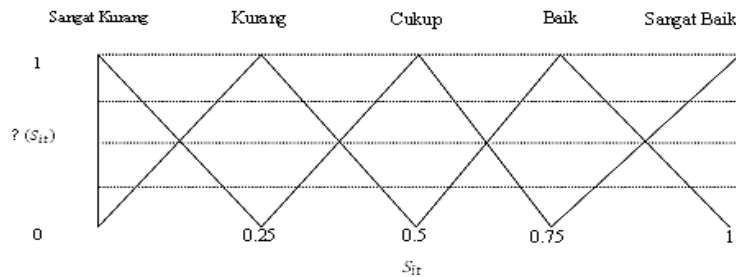
Gambar 2. Grafik Fungsi Keanggotaan Untuk Bobot Setiap Kriteria.

Didalam variabel linguistik dapat dipersentasikan bawah nilai bobot kepentingan dalam disetiap kriteria yaitu: T (Kepentingan) $W = \{SR, R, C, T, ST\}$ untuk masing-masing bilangan *fuzzy* segitiga sebagai berikut:

Tabel 1. bobot kepentingan dalam disetiap kriteria

Kode	Keterangan	Nilai Bobot		
		Y	Q	Z
SR	Sangat Rendah	0	0	0.25
R	Rendah	0	0.25	0.5
S	Sedang	0.25	0.5	0.75
T	Tinggi	0.5	0.75	1
ST	Sangat Tinggi	0.75	1	1

Untuk derajat kecocokan alternatif di setiap kriteria dapat di perhatikan di dalam grafik sebagai fungsi keanggotaan di himpunan bilangan fuzzy segitiga.



Gambar 3. Grafik Fungsi Keanggotaan Bobot Kecocokan Alternatif Terhadap Setiap Kriteria

Untuk derajat kecocokan alternatif-alternatif dengan kriteria keputusan adalah: $T(\text{kecocokan}) S = \{SK, K, C, B, SB\}$, yang masing-masing direpresentasikan dengan bilangan-bilangan *fuzzy* segitiga sebagai berikut:

Tabel 2. Bobot Kecocokan Alternatif Terhadap Setiap Kriteria

Kode	Keterangan	Nilai Bobot		
		Y	Q	Z
SK	Sangat Kurang	0	0	0.25
K	Kurang	0	0.25	0.5
C	Cukup	0.25	0.5	0.75
B	Baik	0.5	0.75	1
SB	Sangat Baik	0.75	1	1

Dimana ranting setiap kriteria keputusan terlihat dalam tabel 3 drajat kepentingan keputusan kriteria dan alternatif seperti terlihat pada tabel.

Tabel 3. Ranting Kepentingan Untuk Criteria

Ranting Kepentingan						
Kriteria	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
Ranting	T	ST	T	S	S	T

Keterangan tabel 3 untuk kriteria C_1 BC (Bibit Kualitas), C_2 MT(Media Tanam/Tanah), C_3 PP(Pupuk), C_4 AC (Air/Curah Hujan), C_5 PR (Perawatan), dan C_6 HP (Hasil Panen). Di mana bobot kepentingan kriteria, terdapat tiga kriteria yaitu C_1, C_3, C_6 Memiliki Bobot Tinggi (T) C_2 memiliki bobot kepentingan Sangat Tinggi (ST), kriteria C_4, C_5 memiliki bobot kepentingan penting Sedang (S). Untuk ranting setiap alternatif keputusan terlihat dalam tabel 4 drajat kecocokan keputusan alternatif terhadap tetiap kriteria seperti terlihat pada tabel.

Tabel 4. Rating Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria

Alternatif	Ranting kecocokan					
	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
A_1	B	B	B	C	B	B
A_2	B	SB	B	C	SB	C
A_3	B	B	C	C	B	C
A_4	B	B	C	B	C	B

Persamaan yang didapatkan sesuai dengan nilai kecocokan fuzzy dari setiap variabel linguistik dengan mensubtitusikan bilangan fuzzy segitiga terdapat pada tabel dengan detail sebagai berikut.

Tabel 5. Ranting Kepentingan dan Ranting Kecocokan Setiap Kriteria Untuk Alternatif A_1 (Cabai Rawit).

Altenatif A_1	Kriteria	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
	Ranting kecocokan	B	C	C	B	C	B
Ranting kepentingan	T	ST	T	S	S	T	

Keterangan tabel 5. untuk kriteria C_1 BC (Bibit Kualitas), C_2 MT (Media Tanam/Tanah), C_3 PP (Pupuk), C_4 AC (Air/Curah Hujan), C_5 PR (Perawatan), dan C_6 HP (Hasil Panen). Ranting Kecocokan C (Cukup), B (Baik), SB (Baik). Sedangkan ranting kepentingan S (sedang), T (tinggi), ST (Sangat Tinggi).

Di mana untuk mencari nilai index kecocokan untuk setiap alternatif Y_1, Q_1 , dan Z_1 , untuk masing-masing ranting nilai diambil dari *fuzzy* segitiga.

Pada Alternatif A_1

$$Y_1 = (1/6)*((B*T)+(B*ST)+(B*T)+(C*S)+(B*S)+(B*T))$$

$$= 1/6*((0.5*0.5)+(0.5*0.75)+(0.5*0.5)+(0.25*0.25)+(0.5*0.25)+(0.5*0.5)) = 0.21875$$

$$Q_1 = 1/6*((0.75*0.75)+(0.75*1)+(0.75*0.75)+(0.5*0.5)+(0.75*0.5)+(0.75*0.75)) = 0.51042$$

$$Z_1 = 1/6*((1*1)+(1*1)+(1*1)+(0.75*0.75)+(1*0.75)+(1*1)) = 0.88542$$

Di mana pada alternatif $A_1, A_2, A_3,$ dan A_4 untuk mencari index kecocokan untuk setiap alternatif Y, Q dan Z diambil dari Rating Kecocokan dan ranting kepentingan. Dari hasil perhitungan di atas, terlihat bahwa pada alternatif memiliki indeks kecocokan sebagai berikut

Tabel 6. Index Kecocokan Untuk Setiap Alternatif

Alternatif	Index Kecocokan <i>Fuzzy</i>		
	Y	Q	Z
A_1	0.21875	0.51042	0.88542
A_2	0.23958	0.54167	0.84375
A_3	0.17708	0.44792	0.80208
A_4	0.19792	0.47917	0.84375

Dengan mendistribusikan indeks kecocokan *fuzzy* pada dengan mengambil derajat keoptimisan (α) = 0 (tidak optimis), $\alpha = 0.5$ dan $\alpha = 1$ (sangat optimis), maka akan diperoleh nilai integral untuk setiap alternatif. Perhitungan untuk nilai (α) = 0 diambil dari Tabel 6. Index Kecocokan Untuk Setiap Alternatif

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((0) * (0.88542) + (0.51042) + (1-0) * (0.21875)) = 0.36485$$

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((0) * (0.84375) + (0.54167) + (1-0) * (0.23958)) = 0.39063$$

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((0) * (0.80208) + (0.44792) + (1-0) * (0.17708)) = 0.3125$$

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((0) * (0.84375) + (0.47917) + (1-0) * (0.19792)) = 0.338545$$

Perhitungan untuk nilai (α) = 0.5

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((0.5) * (0.88542) + (0.51042) + (1-0.5) * (0.21875)) = 0.5312525$$

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((0.5) * (0.84375) + (0.54167) + (1-0.5) * (0.23958)) = 0.54167$$

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((0.5) * (0.80208) + (0.44792) + (1-0.5) * (0.17708)) = 0.46875$$

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((0.5) * (0.84375) + (0.47917) + (1-0.5) * (0.19792)) = 0.5000025$$

Perhitungan untuk nilai (α) = 1

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((1) * (0.88542) + (0.51042) + (1-1) * (0.21875)) = 0.69792$$

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((1) * (0.84375) + (0.54167) + (1-1) * (0.23958)) = 0.69271$$

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((1) * (0.80208) + (0.44792) + (1-1) * (0.17708)) = 0.625$$

$$I_{\frac{1}{1}}^0 = \left(\frac{1}{2}\right) * ((1) * (0.84375) + (0.47917) + (1-1) * (0.19792)) = 0.66146$$

Tabel 7. Nilai Tototal Integral Setiap Alternatif

Alternatif	Nilai Total Integral		
	$\alpha = 0$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 1$
A_1	0.36485	0.5312525	0.69792

Alternatif	Nilai Total Integral		
	$\alpha = 0$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 1$
A ₂	0.39063	0.54167	0.69271
A ₃	0.3125	0.46875	0.625
A ₄	0.338545	0.500025	0.66146

Dari tabel 7. terlihat bahwa A₂ memiliki nilai total integral tertinggi, maka dari itu petani Cabai bisa memutuskan untuk menentukan Tanaman Cabai unggul yang perlu dikembangkan atau di bibitkan.

Setelah dilakukan analisis ulang, 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, dapat direngkingkan sebagai berikut:

- a) A₂ Nilai total integralnya $\alpha = 0$ (0.39063), $\alpha = 0,5$ (0.54167), $\alpha = 1$ (0.69271)
- b) A₁ Nilai total integralnya $\alpha = 0$ (0.36485), $\alpha = 0,5$ (0.5312525), $\alpha = 1$ (0.69792)
- c) A₄ Nilai total integralnya $\alpha = 0$ (0.338545), $\alpha = 0,5$ (0.500025), $\alpha = 1$ (0.66146)
- d) A₃ Nilai total integralnya $\alpha = 0$ (0.3125), $\alpha = 0,5$ (0.46875), $\alpha = 1$ (0.625)

Dari perhitungan perbandingan nilai total integral dari semua alternatif, terlihat bahwa Alternatif A₂ CR (Cabai Merah) memiliki nilai yang tertinggi, sehingga dapat disimpulkan bahwa alternatif tersebut adalah alternatif yang terbaik.

4. SIMPULAN

Berdasarkan analisa pembahasan dapat disimpulkan bahwa dengan teknik sistem pendukung keputusan dengan *Fuzzy Multi Criteria decision Making* (FMCDM) ini sangat membantu petani untuk pemilihan tanaman cabai unggul dalam proses seleksi tanaman cabai yang nantinya akan ditanam sesuai dengan perengkingan dari hasil test analisis tersebut. Dari analisis implementasi untuk perolehan alternatif yang terpilih atau terbaik yaitu tanaman cabai merah A₂ mendapat nilai integral tertinggi. A₂ Nilai total integralnya $\alpha = 0$ (0.39063), $\alpha = 0,5$ (0.54167), $\alpha = 1$ (0.69271)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Prayogo and S. Ipnuwati, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Tanaman Cabai Unggulan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (Saw)(Studi Kasus: Desa Poncowarno Lampung Tengah)," *PROCIDING KMSI*, vol. 5, no. 1, 2017.
- [2] C. Fadlan, A. P. Windarto, and I. S. Damanik, "Penerapan Metode MOORA pada Sistem Pemilihan Bibit Cabai (Kasus: Desa Bandar

- Siantar Kecamatan Gunung Malela),” *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 3, no. 2, pp. 42–46, 2019.
- [3] M. A. Sembiring, “Penerapan Metode Simple Additive Weighting Sebagai Strategi Pembinaan Kecerdasan Anak,” *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 65–70, 2017.
- [4] A. P. Lubis, “Pemilihan Jenis Bibit Kelapa Sawit Unggul dengan Menggunakan Metode Fuzzy MCDM,” in *Seminar Nasional Royal (SENAR)*, 2018, vol. 1, no. 1, pp. 115–120.
- [5] R. Lissa, A. R. Tanaamah, and A. D. Wowor, “Kombinasi Algoritma Peramalan Indeks Musim dan Pengembangan Fuzzy-MCDM dalam Memprediksi Kecocokan Tanaman Pangan Di Salatiga,” *SESINDO 2015*, vol. 2015, 2015.
- [6] A. P. Lubis, “Determination Of Quality Cocoa Seeds,” in *International Conference on Social, Sciences and Information Technology*, 2020, vol. 1, no. 1, pp. 99–104.
- [7] H. Marsandi and T. Susilowati, “Sistem Pengambilan Keputusan Menentukan Tanaman Cabai Berkualitas Didesa Campang 1 Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process,” *PROCIDING KMSI*, vol. 6, no. 1, pp. 172–178, 2018.
- [8] E. T. Yuniarsih, A. N. Tenriawaru, S. Haerani, and A. Syam, “Analisis Korelasi Sikap Petani dengan Adopsi Teknologi Budidaya Cabai di Sulawesi Selatan,” *J. Pengkaj. dan Pengemb. Teknol. Pertan.*, vol. 23, no. 3, pp. 375–385, 2020.
- [9] I. Irianto, “Penerapan Fuzzy Multi Criteria Decision Making Pada Pemilihan Buah Bibit Kelapa Terbaik Berbasis Web,” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 130–136, 2018.
- [10] A. H. Utomo and A. S. Arifianto, “Fuzzy Multi-Criteria Decision Making To Classify Land Capability And Suitability,” in *Proceeding of the International Conference on Food and Agriculture*, 2019, vol. 2, no. 1.