

Metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan *Weighted Product* (WP) dalam Menentukan Varietas Bawang Merah

Stevie Falentino Rantetana¹, Novianti Puspitasari², Andi Tejawati^{*3}

^{1,2,3}Jurusan Informatika, Universitas Mulawarman, Samarinda

e-mail: ¹alenpatulungan15@gmail.com, ²novia.ftik.unmul@gmail.com, ^{*3}anditejawati@unmul.ac.id

Abstrak

Bawang merah atau *Allium cepa* L dalam bahasa latin merupakan tanaman rempah yang menjadi salah satu komoditas pertanian di Indonesia. Rempah ini banyak digunakan sebagai bahan masakan yang menyebabkan kebutuhan bawang merah di masyarakat sangat besar. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan bawang merah dapat dilakukan dengan membudidayakan bawang merah secara mandiri. Namun, banyaknya varietas bawang merah menjadikan masyarakat bingung untuk memilih varietas yang sesuai. Penelitian ini mengembangkan metode *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making* (FMADM) dengan pendekatan *Weighted Product* (WP) untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan pemilihan varietas bawang merah yang paling sesuai berdasarkan beberapa kriteria. Kriteria yang digunakan meliputi susut bobot, umur panen, daya simpan, jumlah umbi, dan potensi hasil. Hasil penerapan metode FMADM WP menunjukkan bahwa dari sebelas varietas yang ada, varietas TSS Agrihort 1 sebagai varietas terbaik dengan nilai preferensi 0,1556. Dari hasil tersebut terlihat bahwa metode ini dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam mendukung pengambilan keputusan varietas bawang merah yang optimal.

Kata kunci—Bawang merah, SPK, FMADM, WP, varietas

1. PENDAHULUAN

Salah satu komoditas unggulan sektor pertanian di Indonesia adalah bawang merah yang menjadikan bawang merah sebagai komoditi ekspor terbesar pemberi devisa bagi negara dalam bidang pertanian. *Allium cepa* L. atau yang lebih dikenal bawang merah merupakan salah satu rempah yang digunakan dalam berbagai jenis makanan [1]. Mengingat kebutuhan bawang merah untuk kebutuhan ekspor dan kebutuhan dalam negeri sangat tinggi, maka harus didukung dengan produksi yang tinggi [2,3,4]. Dibutuhkan sebuah solusi yang dapat mendukung meningkatkan hasil produksi bawang merah. Salah satunya adalah dengan membudidayakan bawang merah secara mandiri. Namun, masyarakat masih belum memiliki pengetahuan tentang cara menanam bawang merah dikarenakan beragamnya varietas bawang merah yang menyebabkan masyarakat masih bingung harus membudidayakan varietas yang sesuai [5]. Oleh karena itu, untuk membantu masyarakat dalam menentukan varietas bawang merah terbaik dibutuhkan sebuah sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan dapat membantu dalam mengambil keputusan dari banyaknya pilihan yang ada, salah satunya adalah dalam menentukan varietas bawang merah.

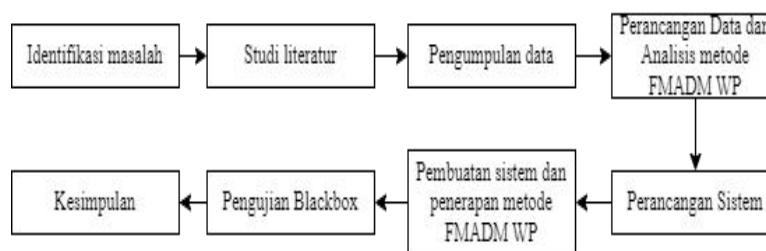
Salah satu metode yang digunakan dalam SPK adalah FMADM WP [6]. Metode ini telah digunakan dalam berbagai penelitian, seperti dalam pemilihan tanaman pangan terbaik [7],

sistem yang dibangun memiliki tingkat akurasi sebesar 100% menunjukkan bahwa rekomendasi yang dihasilkan sistem sesuai dan relevan dengan penilaian pakar. Selain itu, FMADM juga diterapkan dalam pemilihan lokasi lahan padi sawah tadah hujan [8], dengan tingkat kepuasan responden terhadap sistem mencapai 90,212% yang menunjukkan bahwa informasi yang disediakan sudah dianggap baik oleh pengguna. Metode WP juga telah diterapkan pada pemilihan varietas bibit unggul tebu [9], pemilihan jenis tanaman hidroponik [10], pemilihan peptisida terbaik [11,12], pemilihan bahan pupuk organik unggulan [13], pemilihan lokasi perkebunan kelapa sawit [14], serta pemberian bantuan bibit [15]. Berdasarkan penerapan metode pada penelitian sebelumnya dapat dilihat bahwa metode FMADM WP dapat digunakan dalam perhitungan multi kriteria [16]. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode FMADM WP untuk menentukan varietas bawang merah terbaik, dengan tujuan membantu masyarakat dan petani dalam memilih varietas yang tepat.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Identifikasi masalah adalah langkah awal untuk mengidentifikasi masalah terkait bawang merah. Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi yang bersumber pada buku atau jurnal untuk mendukung dalam penelitian. Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data terkait bawang merah. Perancangan data dan analisis metode FMADM WP dilakukan untuk merancang data yang telah dikumpulkan untuk digunakan nantinya. Pada tahapan ini juga peneliti melakukan analisis terhadap metode yang digunakan. Perancangan sistem dilakukan untuk menentukan bagaimana sistem akan berjalan. Tahapan ini terbagi menjadi dua, yaitu analisis sistem dan analisis database. Pembuatan sistem dan penerapan metode dilakukan sesuai dengan yang sudah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini juga perhitungan dengan metode FMADM WP dilakukan. Selanjutnya adalah pengujian Black Box untuk menguji sistem yang telah dibangun untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Langkah terakhir adalah penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

2.2. Bawang Merah

Bawang merah (*Allium cepa* L.) disebut juga umbi lapis karena pangkal daunnya yang dapat berubah fungsi menjadi umbi lapis. Aroma bawang merah yang spesifik mengandung minyak etiris allicin maka tanaman bawang merah dapat merangsang keluarnya air mata [17].

Bawang merah dapat ditanam hingga ketinggian 1000 mdpl, tetapi untuk pertumbuhan yang optimal pada ketinggian 0-450 mdpl. Suhu yang baik untuk pertumbuhan bawang merah berkisar pada 25°-32°C dan kelembapan nisbi yang rendah. Bawang merah juga membutuhkan penyinaran matahari yang maksimal (minimal 70% penyinaran). Bawang merah juga biasanya peka terhadap keadaan iklim yang buruk [18].

2.3. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah sebuah sistem yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data [19]. SPK memberikan dukungan kepada manajer atau yang membutuhkan dalam mengambil sebuah keputusan.

Konsep awal SPK dikenalkan pertama kali oleh Scott Morton pada 1970-an. Ia mendefinisikan SPK sebagai sistem yang berbasis komputer interaktif yang membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah [20].

2.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara, yaitu wawancara dan studi literatur. Wawancara dilakukan dengan pihak Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Samarinda untuk mendapatkan nilai bobot untuk masing-masing kriteria yang digunakan. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data teoritis tentang bawang merah. Varietas yang digunakan berasal dari website www.litbang.pertanian.go.id. Dalam website tersebut terdapat 11 data varietas bawang merah yang akan digunakan dalam penelitian ini. Data varietas bawang merah yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Varietas Bawang Merah

| Varietas | Kriteria | | | | |
|----------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| | Susut Bobot (C1) | Umur Panen (C2) | Daya Simpan (C3) | Jumlah Umbi (C4) | Potensi Hasil (C5) |
| Bima Brebes | 21,5% | 60 hari | 60 hari | 12 | 9,9 ton |
| Kuning | 22% | 66 hari | 65 hari | 12 | 21,39 ton |
| Maja Cipanas | 24,9% | 60 hari | 55 hari | 12 | 10,9 ton |
| Kramat-1 | 21,3% | 60 hari | 50 hari | 9 | 25,3 ton |
| Kramat-2 | 20,73% | 62 hari | 50 hari | 8 | 22,67 ton |
| Pancasona | 28,11% | 57 hari | 50 hari | 7 | 23,70 ton |
| Trisula | 38,04% | 55 hari | 150 hari | 8 | 23,21 ton |
| Pikatan | 42,01% | 55 hari | 180 hari | 8 | 23,31 ton |
| Katumi | 30,85% | 56 hari | 90 hari | 11 | 24,1 ton |
| Sembrani | 25,45% | 56 hari | 120 hari | 5 | 24,4 ton |
| TSS Agrihort 1 | 42,33% | 70 hari | 120 hari | 12 | 20,04 ton |

Data pada Tabel 1 merupakan data varietas bawang merah yang didapat dari website www.litbang.pertanian.go.id. Data ini yang akan digunakan dalam penentuan varietas terbaik. Adapun kriteria yang akan digunakan adalah susut bobot, umur panen, daya simpan, jumlah umbi dan potensi hasil. Kriteria yang akan digunakan berasal dari hasil wawancara dengan pihak Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Samarinda. Wawancara juga dilakukan untuk mendapatkan bobot untuk masing-masing kriteria yang telah ditentukan. Bobot yang diberikan untuk tiap kriteria yaitu [0,4; 0,3; 0,4; 0,5; 0,5].

2.5. FMADM WP

Sebelum masuk dalam perhitungan WP, nilai tiap kriteria dari masing-masing alternatif harus dirubah kedalam bentuk fuzzy menggunakan persamaan (1) untuk kriteria yang beratribut benefit dan persamaan (2) untuk kriteria yang beratribut cost.

$$\mu(x) \begin{cases} 0; x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; a \leq x \leq b \\ 1; x \geq b \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan :

- a = Nilai domain yang mempunyai nilai derajat keanggotaan nol
 b = Nilai domain yang mempunyai nilai derajat keanggotaan satu
 x = Nilai *input* yang akan diubah ke dalam bilangan fuzzy

dan

$$\mu(x) \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; a \leq x \leq b \\ 0; x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan :

- a = Nilai domain yang mempunyai nilai derajat keanggotaan satu
 b = Nilai domain yang mempunyai nilai derajat keanggotaan nol
 x = Nilai *input* yang akan diubah ke dalam bilangan fuzzy

Selanjutnya adalah melakukan normalisasi bobot kriteria. Bobot yang telah ditentukan akan dinormalisasikan dengan cara membagi tiap bobot dengan total bobot. Persamaan yang digunakan untuk normalisasi bobot dapat dilihat pada persamaan (3).

$$W_j = \frac{w_j}{\sum w_j} \quad (3)$$

Keterangan :

- W_j = Bobot atribut
 $\sum W_j$ = Penjumlahan bobot atribut

Selanjutnya adalah mencari nilai Vektor S menggunakan persamaan (4).

$$S = S_1^{w_j} \times S_2^{w_j} \times \dots \quad (4)$$

Keterangan :

- S = Alternatif yang dianalogikan sebagai vektor S
 W_j = Bobot kriteria menjadi pangkat bernilai positif untuk atribut benefit dan bernilai negatif untuk atribut cost

Setelah mendapatkan nilai vektor S, selanjutnya adalah mencari nilai vektor V menggunakan persamaan (5).

$$V_i = \frac{S_i}{S_1 + S_2 + S_3 + \dots} \quad (5)$$

Keterangan :

V = Menyatakan alternatif yang dianalogikan sebagai vektor

I = Menyatakan alternatif

S = Menyatakan nilai vektor S

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Data pada Tabel 1 akan diubah ke dalam bentuk fuzzy menggunakan persamaan (1) untuk kriteria benefit dan persamaan (2) untuk kriteria cost. Rating kecocokan tiap alternatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rating Kecocokan

| Alternatif | (C1) | (C2) | (C3) | (C4) | (C5) |
|------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| A1 | 0,9400 | 0,3333 | 1 | 1 | 0,327 |
| A2 | 0,9200 | 0,3889 | 0,8 | 1 | 1 |
| A3 | 0,8040 | 0,2778 | 1 | 1 | 0,393 |
| A4 | 0,9480 | 0,2222 | 1 | 0,8571 | 1 |
| A5 | 0,9708 | 0,2222 | 0,9333 | 0,7143 | 1 |
| A6 | 0,6756 | 0,2222 | 1 | 0,5714 | 1 |
| A7 | 0,2784 | 1 | 1 | 0,7143 | 1 |
| A8 | 0,1196 | 1 | 1 | 0,7143 | 1 |
| A9 | 0,5660 | 0,6667 | 1 | 1 | 1 |
| A10 | 0,7820 | 1 | 1 | 0,2857 | 1 |
| A11 | 0,1068 | 1 | 0,6667 | 1 | 1 |

Tabel 2 merupakan rating kecocokan yang telah dihitung menggunakan persamaan (1) dan (2). Data inilah yang kemudian akan dihitung menggunakan metode WP.

Langkah pertama dalam metode WP adalah melakukan normalisasi bobot. Normalisasi bobot dilakukan menggunakan persamaan (3) sehingga didapatkan $W = [0,1905; 0,1429; 0,1905; 0,2381; 0,2381]$.

Selanjutnya adalah melakukan perhitungan untuk mencari nilai vektor S menggunakan persamaan (4) sehingga didapatkan nilai vektor S pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Vektor S

| Alternatif | S |
|------------|---------|
| A1 | 0,6626 |
| A2 | 0,9263 |
| A3 | 0,6952 |
| A4 | 0,7855 |
| A5 | 0,7587 |
| A6 | 0,7608 |
| A7 | 1,1776 |
| A8 | 1,3832 |
| A9 | 1,0518 |
| A10 | 0,7777 |
| A11 | 1,6541 |
| Total | 10,6334 |

Tabel 3 merupakan nilai vektor S dari masing-masing alternatif. Nilai ini kemudian akan digunakan untuk menghitung nilai vektor V menggunakan persamaan (5) sehingga didapatkan nilai vektor V pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Vektor V

| Alternatif | S |
|------------|--------|
| A1 | 0,0623 |
| A2 | 0,0871 |
| A3 | 0,0654 |
| A4 | 0,0739 |
| A5 | 0,0713 |
| A6 | 0,0715 |
| A7 | 0,1107 |
| A8 | 0,1301 |
| A9 | 0,0989 |
| A10 | 0,0731 |
| A11 | 0,1556 |

Tabel 4 merupakan nilai vektor V yang kemudian akan diranking dari nilai terbesar ke yang terkecil. Hasil perankingan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perankingan

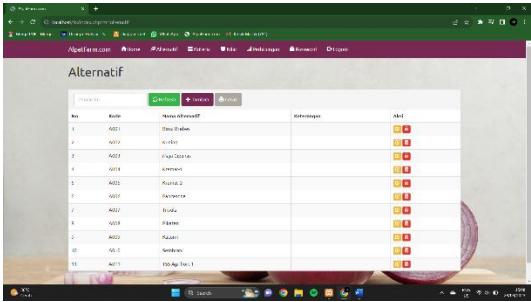
| Kode | Nama Varietas | Rank |
|------|----------------|------|
| A11 | TSS Agrihort 1 | 1 |
| A8 | Pikatan | 2 |
| A7 | Trisula | 3 |
| A9 | Katumi | 4 |
| A2 | Kuning | 5 |
| A4 | Kramat-1 | 6 |
| A4 | Kramat-1 | 6 |
| A10 | Sembrani | 7 |
| A6 | Pancasona | 8 |
| A5 | Kramat-2 | 9 |
| A3 | Maja Cipanas | 10 |
| A1 | Bima Brebes | 11 |

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data varietas bawang merah yang berasal dari website www.litbang.pertanian.go.id. Terdapat 11 alternatif yang telah melalui proses perhitungan dan terurut berdasarkan nilai tertinggi. Hal ini terjadi karena keunggulan nilai kriteria-kriteria pada alternatif tersebut. Penelitian ini menggunakan 5 variabel *input* dan 2 variabel *output*. Variabel *input* yaitu susut bobot, jumlah umbi, potensi hasil, umur panen dan daya simpan. Variabel *output* yaitu ranking varietas bawang merah dan nilai rekomendasi.

Perhitungan yang dilakukan dengan metode FMADM WP menghasilkan alternatif A_11 dengan nama varietas TSS Agrihort 1 sebagai alternatif terpilih dengan nilai $V = 0,1556$. Varietas TSS Agrihort 1 menjadi varietas terpilih karena memiliki kriteria yang baik, seperti memiliki umur panen umbi berkisar pada 70 hari, umbi yang dapat disimpan hingga 120 hari, potensi hasil yang banyak berkisar pada 20,04 ton/ha, jumlah umbi yang dihasilkan oleh varietas ini sebanyak 12 umbi/rumpun. Namun susut bobot umbi 42,33%.

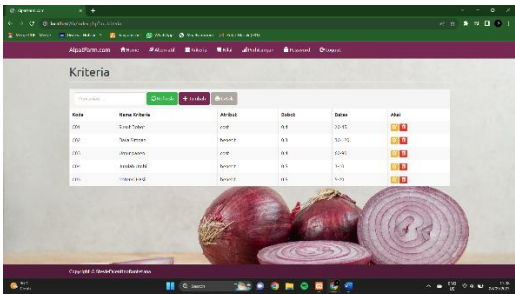
3.2 Implementasi Sistem

Setelah melakukan perhitungan, selanjutnya adalah implementasi sistem berbasis website. Adapapun hasil tampilan dapat dilihat sebagai berikut.



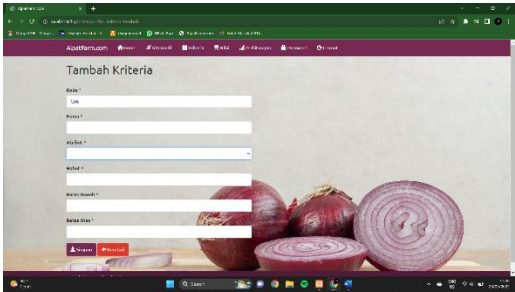
Gambar 2. Halaman Alternatif

Gambar 2 merupakan halaman alternatif yang hanya dapat diakses oleh admin. Pada halaman ini admin dapat melakukan CRUD data alternatif.



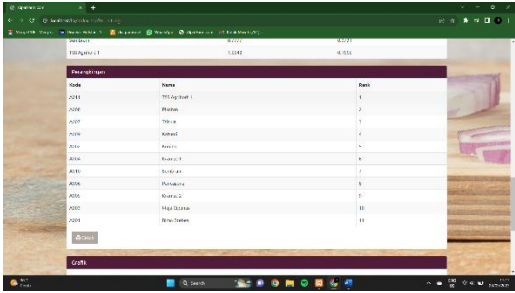
Gambar 3. Halaman Kriteria

Gambar 3 merupakan halaman kriteria yang hanya dapat diakses oleh admin. Pada halaman ini admin dapat melakukan CRUD data kriteria.



Gambar 4. *Input* Kriteria

Gambar 4 merupakan halaman untuk melakukan *input* kriteria. Dapat dilihat pada halaman kriteria, admin dapat melakukan *input* pada nama kriteria, atribut, bobot, batas bawah dan batas atas.



Gambar 5. Halaman Hasil

Gambar 5 merupakan halaman hasil perhitungan sistem. Perhitungan sistem dilakukan dengan metode FMADM WP dan menghasilkan varietas TSS Agrihort 1 sebagai varietas terbaik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pendukung keputusan (SPK) dengan metode FMADM WP dapat melakukan perhitungan dan perangkingan varietas bawang merah dengan menggunakan 5 kriteria, yaitu susut bobot, umur panen, daya simpan, jumlah umbi, dan potensi hasil.
2. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan metode FMADM WP dalam penelitian ini, didapatkan varietas bawang merah terbaik adalah varietas TSS Agrihort 1 dengan nilai preferensi 0,1556.
3. Berdasarkan hasil pengujian sistem, seluruh fitur yang terdapat dalam sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

5. SARAN

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem pendukung keputusan ini, yaitu :

1. Penggunaan metode lain untuk menentukan varietas bawang terbaik, seperti metode Simple Additive Weighting (SAW), ELECTRE, TOPSIS ataupun metode fuzzy lainnya.
2. Pengembangan sistem dapat dilakukan dengan bahasa pemrograman lain, seperti C++, JAVA, dan lain sebagainya. Selain itu juga pengembangan sistem dapat dilakukan dengan basis yang lain seperti berbasis android, IOS dan lainnya.
3. Penambahan jumlah alternatif dan kriteria dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih ditujukan kepada Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kota Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Waluyo, J. Pinilih, I. Sulastrini, and E. K. Edisaputra, "Pertumbuhan dan Produksi Benih 14 Varietas Bawang Merah (*Allium Cepa* L. Var *Aggregatum*) di Dataran Tinggi Lembang, Kabupaten Bandung Barat," *Agropross Natl. Conf. Proc. Agric.*, pp. 265–274, 2021.
- [2] S. Qomariah and A. Zainuddin, "Preferensi Petani dalam Memilih Varietas Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo: Sebuah Analisis Multiatribut Fishbein," *Benchmark*, vol. 3, no. 2, pp. 97–115, 2023.
- [3] K. Kharolina, E. D. Mustikarini, and D. Pratama, "Potensi Hasil Berbagai Varietas Unggul Bawang Merah di Lahan Ultisol Kabupaten Bangka," *J. Tanah dan Sumberd. Lahan*, vol. 10, no. 2, pp. 215–222, 2023.
- [4] H. J. Edy, M. Jayanti, and E. Parwanto, "Pemanfaatan Bawang Merah (*Allium cepa* L) Sebagai Antibakteri di Indonesia," *J. Farm. Medica/Pharmacy Med. J.*, vol. 5, no. 1, p. 27,

2022.

- [5] A. S. Harahap, D. A. Luta, and S. M. B. Sitepu, "Karakteristik Agronomi Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L) Dataran Rendah," *Proseding*, pp. 287–296, 2022.
- [6] M. Muslihudin, F. Fauzi, S. Abadi, T. Trisnawati, and S. Mukodimah, *Implementasi Konsep Decision Support System & Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)*. Indramayu: Penerbit Adab, 2021.
- [7] A. Naisali, Y. P. K. Kelen, R. Risald, and D. G. Ludji, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tanaman Pangan Berbasis Web dengan Fuzzy Weighted Product," *J. Simantec*, vol. 14, no. 1, pp. 21–36, 2025.
- [8] Y. Y. Nabuasa, N. D. Rumlaklak, and S. S. Said, "Implementasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Lahan Padi Sawah Tadah Hujan Menggunakan Metode Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)," *JASISFO (Jurnal Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 368–375, 2023.
- [9] A. Humairoh, Y. Maulita, and N. Nurhayati, "Penerapan Metode Weighted Product (WP) dalam Pemilihan Varietas Bibit Unggul Tanaman Tebu," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 1, no. 4, pp. 188–197, 2022.
- [10] A. Laksamana, W. Ramdhan, and A. Amelia, "Implementasi Weight Product dalam Pemilihan Jenis Tanaman Hidroponik," *J. Manajemen Inform. Jayakarta*, vol. 4, no. 1, pp. 80–91, 2024.
- [11] F. A. Lubis and B. Hendrik, "Analisa Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode Weighted Product untuk Pemilihan Peptisida Terbaik di UD.Anugrah Jaya Tani," *J. Information Syst.*, vol. 1, no. 3, pp. 42–46, 2023.
- [12] H. Kurnia, V. Ariandi, and A. I. Jamhur, "Decicion Suport System Pemilihan Pestisida Terbaik pada UD. Pupuk Jasa Tani Menggunakan Metode Weighted Product," *J. Teknol. dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- [13] H. Santoso *et al.*, "Pemilihan Bahan Pupuk Organik Unggulan dalam Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Weighted Product," *J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 5, no. 1, pp. 161–167, 2024.
- [14] R. R. Dani, J. A. Widians, and E. Budiman, "Sistem Rekomendasi Lokasi Perkebunan Kelapa Sawit Menggunakan Weighted Product," *JURTI*, vol. 8, no. 2, pp. 214–223, 2024.
- [15] S. Hamidani and D. Apriadi, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Bibit Bawang Merah di Kecamatan Karang Dapo," *J. Jupiter*, vol. 16, no. 1, pp. 83–94, 2024.
- [16] N. K. Aziz and M. Mufti, "Penerapan Metode Weighted Product pada Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Supplier Berbasis Web," *J. Ticom Technol. Inf. Commun.*, vol. 12, no. 2, pp. 56–63, 2024.
- [17] A. Muhammad and S. E. M. S. Siti Nur Qomariyah, *Analisis Usaha Tani Bawang Merah (Allium cepa L.) di Desa Pandan Blole Kecamatan Ploso Kabupaten Jombang*. Jombang:

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, 2021.

- [18] M. Ali, Y. I. Pratiwi, and N. Huda, *Budidaya Tanaman Sayur-Sayuran*. Malang: Rena Cipta Mandiri, 2022.
- [19] N. I. Syarifudin and S. Mujiyono, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Kualitas Beras dengan Menggunakan Metode WP (Weighted Product)," *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, vol. 9, no. 1, pp. 72–77, 2024.
- [20] G. S. Mahendra *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan (Teori dan Penerapannya dalam berbagai Metode)*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.