



## **Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Unggul Padi Lahan Gambut Menggunakan Metode SMART**

Mohd Kemal Pasya, Ilyas

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri Tembilahan, Indragiri Hilir, Riau

[kemalpasya@gmail.com](mailto:kemalpasya@gmail.com), [daengilyas01@gmail.com](mailto:daengilyas01@gmail.com)

### **Abstrak**

Lahan gambut merupakan salah satu lahan suboptimal yang memiliki potensi besar untuk pengembangan tanaman padi, namun dihadapkan pada kendala kemasaman tinggi, keracunan besi (Fe) dan aluminium (Al), serta genangan air serta minimnya pendampingan teknis. Pemilihan bibit padi yang tepat menjadi faktor penting untuk memperoleh produktivitas yang optimal, tetapi petani sering mengalami kesulitan menentukan varietas yang paling sesuai karena banyaknya alternatif dan kriteria yang harus dipertimbangkan. Penelitian ini bertujuan membangun model sistem pendukung keputusan (SPK) untuk pemilihan bibit unggul padi lahan gambut menggunakan metode Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART). Metode SMART dipilih karena kesederhanaannya dan kemampuannya memberikan bobot pada setiap kriteria serta menghasilkan perankingan alternatif yang objektif. Enam kriteria digunakan, yaitu potensi hasil, umur tanaman, toleransi keracunan Fe/Al, toleransi rendaman, ketahanan hama dan penyakit, serta kualitas nasi. Lima varietas Inpara (Inpara 2, Inpara 3, Inpara 4, Inpara 8 Agritan, dan Inpara 9 Agritan) dijadikan alternatif. Hasil perhitungan menunjukkan Inpara 9 Agritan memperoleh nilai akhir tertinggi sebesar 65,00 dan menempati peringkat pertama, diikuti Inpara 2 (54,33) dan Inpara 8 Agritan (45,52). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SMART dapat diterapkan untuk membantu petani dan penyuluh dalam menentukan bibit unggul padi yang paling adaptif terhadap kondisi lahan gambut secara cepat, objektif, dan terukur.

Kata kunci: Bibit Unggul, Lahan Gambut, Padi, SMART, Sistem Pendukung Keputusan

### **Abstract**

Peatland is one of the suboptimal lands possessing great potential for rice cultivation, yet it faces challenges of high acidity, iron (Fe) and aluminum (Al) toxicity, water stagnation, and minimal technical assistance. Selecting the appropriate rice seed is a crucial factor for achieving optimal productivity, but farmers frequently experience difficulties in determining the most suitable variety due to numerous alternatives and criteria that must be considered. This study aims to build a decision support system (DSS) model for selecting superior peatland rice seeds using the Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) method. The SMART method was chosen due to its simplicity and capability to assign weights to each criterion and produce objective alternative rankings. Six criteria were utilized, namely yield potential, plant age, Fe/Al toxicity tolerance, submergence tolerance, pest and disease resistance, and rice quality. Five Inpara varieties (Inpara 2, Inpara 3, Inpara 4, Inpara 8 Agritan, and Inpara 9 Agritan) served as alternatives. Calculation results show that Inpara 9 Agritan achieved the highest final score of 65.00, ranking first, followed by Inpara 2 (54.33) and Inpara 8 Agritan (45.52). The results demonstrate that the SMART method can be applied to assist farmers and extension workers in determining superior rice seeds most adaptive to peatland conditions quickly, objectively, and measurably.

Keywords: Superior Seeds, Peatland, Rice, SMART, Decision Support System

### **1. Pendahuluan**

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan strategis yang menjadi sumber karbohidrat utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, kebutuhan beras nasional terus meningkat, sementara luas lahan sawah irigasi produktif cenderung menyusut akibat alih fungsi lahan. Kondisi ini mendorong pemanfaatan lahan suboptimal, salah satunya lahan gambut, sebagai alternatif perluasan areal tanam padi. Indonesia memiliki lahan gambut yang sangat luas, sehingga optimalisasi lahan gambut untuk budidaya padi berpotensi besar dalam mendukung ketahanan pangan nasional [1], [2].

Namun demikian, lahan gambut memiliki karakteristik yang menyulitkan budidaya padi. Lahan gambut umumnya bersifat masam dengan pH rendah, mengandung asam-asam organik yang bersifat racun, serta rentan terhadap keracunan besi (Fe) dan aluminium (Al). Selain itu, lahan gambut dan lahan rawa di sekitarnya kerap mengalami genangan atau rendaman air pada periode tertentu. Kondisi cekaman tersebut menyebabkan tidak semua varietas padi mampu tumbuh dan berproduksi dengan baik, sehingga pemilihan bibit atau varietas yang adaptif menjadi kunci keberhasilan budidaya.

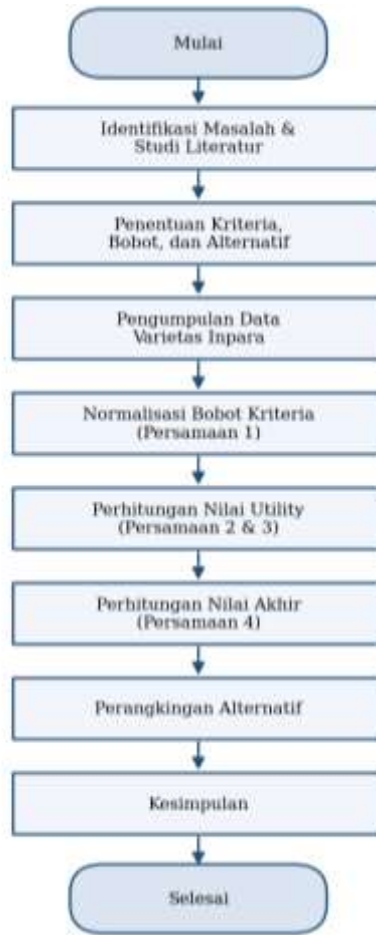
Pemilihan bibit unggul merupakan tahap awal yang sangat menentukan dalam budidaya padi. Pada praktiknya, petani dihadapkan pada banyak pilihan varietas padi rawa (Inbrida Padi Rawa/Inpara) yang dirakit oleh Balai Besar Penelitian Tanaman Padi dan masing-masing memiliki keunggulan berbeda pada potensi hasil, umur tanaman, toleransi terhadap keracunan Fe/Al, toleransi rendaman, ketahanan hama dan penyakit, serta kualitas nasi [10], [11]. Banyaknya alternatif dan kriteria yang saling bertentangan membuat proses pengambilan keputusan menjadi rumit apabila dilakukan secara manual dan subjektif.

Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis komputer yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam menyelesaikan permasalahan semi terstruktur maupun tidak terstruktur dengan mempertimbangkan banyak kriteria [3]. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam SPK multikriteria adalah Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART), yang menentukan bobot setiap kriteria kemudian menghasilkan perankingan alternatif secara objektif [4]. Sejumlah penelitian terdahulu membuktikan efektivitas SMART pada berbagai permasalahan seleksi, seperti pemilihan guru berprestasi [5], pemberian kredit pinjaman [6], seleksi penerima bantuan usaha [7], serta rekomendasi benih tanaman [8]. Beberapa penelitian juga mengombinasikan SMART dengan metode lain seperti TOPSIS untuk menentukan kualitas varietas padi [9], sementara metode Simple Additive Weighting turut digunakan untuk pemilihan varietas padi lahan rawa [12], [13]. Meskipun demikian, belum banyak studi yang menerapkan SMART secara khusus untuk pemilihan varietas Inpara dengan penekanan pada kriteria toleransi Fe/Al dan rendaman sebagai faktor penentu utama pada lahan gambut. Hal inilah yang menjadi kebaruan (research gap) dari penelitian ini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membangun model sistem pendukung keputusan pemilihan bibit unggul padi pada lahan gambut menggunakan metode SMART, sehingga dapat menjadi acuan bagi petani, penyuluh pertanian, dan pemangku kepentingan dalam menentukan varietas padi yang paling adaptif terhadap kondisi lahan gambut secara objektif dan terukur.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan penerapan metode SMART sebagai model pengambilan keputusan. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah dan studi literatur, penentuan kriteria beserta bobot dan alternatif, pengumpulan data karakteristik varietas Inpara, perhitungan dengan metode SMART (normalisasi bobot, nilai utility, dan nilai akhir), perankingan alternatif, serta penarikan kesimpulan. Diagram alir tahapan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir tahapan penelitian

## 2.1. Kriteria dan Bobot

Penentuan kriteria didasarkan pada karakteristik agronomis varietas padi dan kondisi cekaman lahan gambut. Terdapat enam kriteria yang digunakan dengan bobot kepentingan pada skala 0–100 seperti disajikan pada Tabel 1. Kriteria toleransi keracunan Fe/Al dan potensi hasil diberi bobot tertinggi karena keduanya paling menentukan keberhasilan budidaya di lahan gambut.

Tabel 1. Kriteria dan bobot

| Kode | Kriteria                  | Jenis   | Bobot      |
|------|---------------------------|---------|------------|
| C1   | Potensi Hasil             | Benefit | 25         |
| C2   | Umur Tanaman              | Cost    | 10         |
| C3   | Toleransi Keracunan Fe/Al | Benefit | 25         |
| C4   | Toleransi Rendaman        | Benefit | 20         |
| C5   | Ketahanan Hama & Penyakit | Benefit | 12         |
| C6   | Kualitas Nasi             | Benefit | 8          |
|      | <b>Total</b>              |         | <b>100</b> |

Kriteria yang bersifat kualitatif (C3, C4, C5, dan C6) dikonversi menjadi nilai numerik menggunakan skala penilaian 1–4 sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Untuk kriteria C5, nilai 4 diberikan bila varietas tahan terhadap beberapa organisme pengganggu tanaman utama (hawar daun bakteri, blas, wereng), nilai 3 untuk agak tahan, nilai 2 untuk cukup tahan, dan nilai 1 untuk peka.

Tabel 2. Skala penilaian kriteria kualitatif

| Nilai | Fe/Al (C3)     | Rendaman (C4)     | Nasi (C6)   |
|-------|----------------|-------------------|-------------|
| 4     | Sangat toleran | Toleran (>7 hari) | Pulen       |
| 3     | Toleran        | Agak toleran      | Sedang      |
| 2     | Agak toleran   | Relatif tahan     | Pera        |
| 1     | Peka           | Peka              | Sangat pera |

## 2.2. Alternatif

Alternatif yang dinilai adalah lima varietas Inpara yang umum dibudidayakan pada lahan rawa dan gambut, yaitu Inpara 2 (A1), Inpara 3 (A2), Inpara 4 (A3), Inpara 8 Agritan (A4), dan Inpara 9 Agritan (A5). Data karakteristik varietas diperoleh dari deskripsi varietas unggul baru padi yang diterbitkan oleh Balai Besar Penelitian Tanaman Padi [10], [11].

## 2.3. Langkah Perhitungan SMART

Perhitungan metode SMART dilakukan melalui empat tahap. Pertama, normalisasi bobot kriteria dihitung dengan membandingkan bobot suatu kriteria terhadap total bobot seluruh kriteria, seperti pada Persamaan (1).

$$w_j = w_j / \sum w_j \quad (1)$$

Kedua, perhitungan nilai utility untuk kriteria benefit menggunakan Persamaan (2) dan kriteria cost menggunakan Persamaan (3).

$$u(a_i) = (c_{out} - c_{min}) / (c_{max} - c_{min}) \times 100 \quad (2)$$

$$u(a_i) = (c_{max} - c_{out}) / (c_{max} - c_{min}) \times 100 \quad (3)$$

dengan  $c_{out}$  adalah nilai kriteria alternatif,  $c_{max}$  dan  $c_{min}$  berturut-turut adalah nilai maksimum dan minimum pada suatu kriteria. Ketiga, perhitungan nilai akhir setiap alternatif merupakan penjumlahan hasil perkalian bobot ternormalisasi dengan nilai utility setiap kriteria, seperti pada Persamaan (4).

$$u(a_i) = \sum w_j \cdot u_{ij} \quad (4)$$

Keempat, dilakukan perangkingan dengan mengurutkan nilai akhir dari yang terbesar hingga terkecil. Alternatif dengan nilai akhir tertinggi merupakan alternatif terbaik yang direkomendasikan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Data Alternatif

Berdasarkan pengumpulan data karakteristik varietas, diperoleh nilai untuk setiap kriteria pada masing-masing alternatif. Nilai potensi hasil dinyatakan dalam ton per hektar (t/ha), umur tanaman dalam hari, sedangkan kriteria C3–C6 dinyatakan dalam skala 1–4. Matriks keputusan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matriks keputusan (nilai kriteria setiap alternatif)

| Alternatif            | C1 (t/ha) | C2 (hari) | C3 | C4 | C5 | C6 |
|-----------------------|-----------|-----------|----|----|----|----|
| A1 – Inpara 2         | 6,08      | 128       | 4  | 2  | 4  | 4  |
| A2 – Inpara 3         | 5,60      | 127       | 3  | 4  | 2  | 2  |
| A3 – Inpara 4         | 7,60      | 135       | 2  | 4  | 2  | 2  |
| A4 – Inpara 8 Agritan | 6,00      | 115       | 4  | 2  | 3  | 2  |
| A5 – Inpara 9 Agritan | 5,60      | 114       | 4  | 4  | 3  | 3  |

### 3.2. Normalisasi Bobot

Dengan total bobot sebesar 100, normalisasi bobot dihitung menggunakan Persamaan (1). Sebagai contoh, normalisasi bobot kriteria C1 diperoleh dari  $25/100 = 0,25$ . Hasil normalisasi bobot untuk masing-masing kriteria disajikan pada Tabel 4, dengan total bobot ternormalisasi berjumlah 1,00.

Tabel 4. Hasil normalisasi bobot

| Kode | Kriteria           | Bobot      | Normalisasi |
|------|--------------------|------------|-------------|
| C1   | Potensi Hasil      | 25         | 0,25        |
| C2   | Umur Tanaman       | 10         | 0,10        |
| C3   | Toleransi Fe/Al    | 25         | 0,25        |
| C4   | Toleransi Rendaman | 20         | 0,20        |
| C5   | Ketahanan Hama     | 12         | 0,12        |
| C6   | Kualitas Nasi      | 8          | 0,08        |
|      | <b>Total</b>       | <b>100</b> | <b>1,00</b> |

### 3.3. Perhitungan Nilai Utility

Nilai utility dihitung dengan mengonversi nilai kriteria menjadi skala 0–100 menggunakan Persamaan (2) untuk kriteria benefit dan Persamaan (3) untuk kriteria cost (C2). Sebagai contoh, nilai utility C1 untuk Inpara 4 (nilai tertinggi 7,60) adalah  $(7,60-5,60)/(7,60-5,60) \times 100 = 100$ , sedangkan untuk C2 (umur, cost) Inpara 9 dengan umur terkecil (114) memperoleh utility  $(135-114)/(135-114) \times 100 = 100$ . Hasil perhitungan nilai utility seluruh alternatif disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai utility setiap alternatif

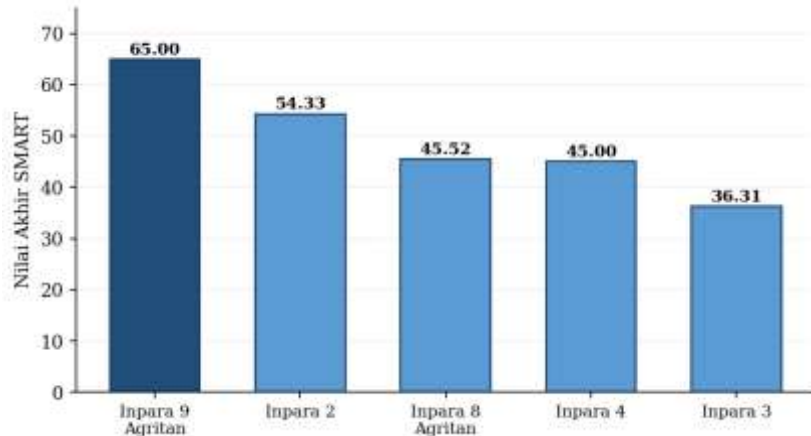
| Alternatif            | C1    | C2    | C3  | C4  | C5  | C6  |
|-----------------------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| A1 – Inpara 2         | 24,00 | 33,33 | 100 | 0   | 100 | 100 |
| A2 – Inpara 3         | 0     | 38,10 | 50  | 100 | 0   | 0   |
| A3 – Inpara 4         | 100   | 0     | 0   | 100 | 0   | 0   |
| A4 – Inpara 8 Agritan | 20,00 | 95,24 | 100 | 0   | 50  | 0   |
| A5 – Inpara 9 Agritan | 0     | 100   | 100 | 100 | 50  | 50  |

### 3.4. Nilai Akhir dan Perangkingan

Nilai akhir setiap alternatif dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian bobot ternormalisasi dengan nilai utility pada setiap kriteria (Persamaan 4). Sebagai contoh, nilai akhir Inpara 9 Agritan dihitung sebagai  $(0,25 \times 0) + (0,10 \times 100) + (0,25 \times 100) + (0,20 \times 100) + (0,12 \times 50) + (0,08 \times 50) = 65,00$ . Hasil perhitungan nilai akhir dan perangkingan seluruh alternatif disajikan pada Tabel 6 dan divisualisasikan pada Gambar 2.

Tabel 6. Nilai akhir dan perangkian

| Peringkat | Alternatif       | Nilai Akhir | Keterangan |
|-----------|------------------|-------------|------------|
| 1         | Inpara 9 Agritan | 65,00       | Terbaik    |
| 2         | Inpara 2         | 54,33       | -          |
| 3         | Inpara 8 Agritan | 45,52       | -          |
| 4         | Inpara 4         | 45,00       | -          |
| 5         | Inpara 3         | 36,31       | -          |



Gambar 2. Grafik nilai akhir setiap alternatif

### 3.5. Pembahasan

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa Inpara 9 Agritan menempati peringkat pertama dengan nilai akhir 65,00. Keunggulan Inpara 9 Agritan disebabkan oleh kombinasi karakteristik yang paling seimbang terhadap seluruh kriteria: umur tanaman paling genjah (114 hari), toleransi tinggi terhadap keracunan Fe/Al, toleransi rendaman hingga 7–14 hari, serta kualitas nasi yang lebih baik dibanding varietas pera lainnya. Kombinasi ini membuat Inpara 9 Agritan paling adaptif terhadap cekaman utama lahan gambut, yaitu kemasaman, keracunan besi, dan genangan.

Peringkat kedua ditempati Inpara 2 dengan nilai 54,33. Varietas ini unggul pada ketahanan hama dan penyakit serta kualitas nasi pulen, namun umurnya relatif lebih panjang (128 hari) dan kurang toleran terhadap rendaman sehingga nilainya lebih rendah dibanding Inpara 9. Inpara 8 Agritan (45,52) dan Inpara 4 (45,00) menempati peringkat ketiga dan keempat dengan selisih tipis; Inpara 8 unggul pada umur genjah dan toleransi Fe/Al, sedangkan Inpara 4 unggul pada potensi hasil tertinggi (7,60 t/ha) tetapi lemah pada umur yang panjang dan toleransi Fe/Al yang rendah. Inpara 3 berada pada peringkat terakhir (36,31) karena meskipun toleran rendaman, potensi hasil dan ketahanan hamanya relatif rendah.

Hasil ini menunjukkan bahwa metode SMART mampu memberikan rekomendasi yang objektif dengan mempertimbangkan seluruh kriteria secara proporsional sesuai bobot kepentingannya. Pemberian bobot tinggi pada toleransi Fe/Al dan potensi hasil menjadikan varietas yang adaptif terhadap cekaman lahan gambut cenderung memperoleh peringkat lebih baik, sejalan dengan temuan penelitian terdahulu yang menerapkan SMART pada pemilihan bibit dan varietas tanaman [8], [9], [13]. Dengan demikian, model SPK ini dapat digunakan sebagai alat bantu bagi petani dan penyuluh dalam menentukan varietas padi yang paling sesuai untuk dibudidayakan pada lahan gambut.

Meskipun demikian, hasil perangkian sangat dipengaruhi oleh penentuan bobot kriteria. Apabila bobot kriteria diubah, misalnya potensi hasil diberi bobot lebih dominan, maka peringkat alternatif dapat berubah. Oleh karena itu, penentuan bobot sebaiknya melibatkan pakar atau penyuluh pertanian agar rekomendasi yang dihasilkan lebih akurat dan sesuai dengan kondisi lapangan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode Simple Multi-Attribute Rating Technique (SMART) dapat diterapkan untuk membangun sistem pendukung keputusan pemilihan bibit unggul padi pada lahan gambut. Dengan enam kriteria dan lima alternatif varietas Inpara, metode SMART menghasilkan perangkian yang objektif dan terukur. Inpara 9 Agritan menjadi varietas terbaik dengan nilai akhir 65,00, diikuti Inpara 2 (54,33), Inpara 8 Agritan (45,52), Inpara 4 (45,00), dan Inpara 3 (36,31). Hasil ini menunjukkan bahwa varietas yang paling adaptif terhadap cekaman kemasaman, keracunan besi, dan rendaman merupakan pilihan yang paling direkomendasikan untuk lahan gambut. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah kriteria dan alternatif varietas, melibatkan pakar dalam pembobotan kriteria, mengombinasikan metode SMART dengan metode lain seperti AHP atau TOPSIS untuk meningkatkan akurasi, serta mengembangkannya menjadi aplikasi berbasis web atau mobile agar mudah diakses oleh petani dan penyuluh pertanian.

#### Referensi

- [1] Rahmawati and H. Susanto, "Sistem pendukung keputusan pemilihan varietas padi lahan rawa dengan metode Simple Additive Weighting," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 9, no. 3, pp. 210–219, 2023.
- [2] Astuti, D., & Rahayu, S. (2022). Penerapan metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART) dalam sistem pendukung keputusan pemilihan bibit padi unggul. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, 3(2), 112–118.
- [3] Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi. Subang: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2021.
- [4] D. M. Khairina, D. Ivando, and S. Maharani, "Implementasi metode Simple Multi Attribute Rating Technique untuk pemilihan alternatif keputusan," *Jurnal Informatika Mulawarman*, vol. 16, no. 1, pp. 25–33, 2021.
- [5] E. Turban, R. Sharda, and D. Delen, *Decision Support and Business Intelligence Systems*, 11th ed. Boston: Pearson Education, 2020.
- [6] Hidayat, R., & Saputra, A. (2023). Sistem pendukung keputusan penentuan varietas padi terbaik menggunakan metode SMART berbasis web. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(1), 245–253. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i1.5412>
- [7] I. S. Sianturi and P. Simanjuntak, "Sistem pendukung keputusan menggunakan metode SMART pada pemberian kredit pinjaman," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 5, no. 3, pp. 991–1000, 2021.
- [8] K. Anwar and M. Alwi, "Keragaan pertumbuhan dan hasil varietas Inpara di lahan rawa pasang surut," *Jurnal Lahan Suboptimal*, vol. 11, no. 1, pp. 45–54, 2022.
- [9] N. Nurmalsari and A. Y. Pratama, "Kombinasi metode SMART dan TOPSIS dalam menentukan kualitas varietas padi," *Jurnal Sains Komputer dan Informatika*, vol. 5, no. 2, pp. 640–651, 2021.
- [10] O. Pahlevi and A. Mulyani, "Penerapan metode SMART untuk seleksi penerimaan bantuan usaha produktif," *Jurnal Riset Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 101–110, 2022.
- [11] Q. Alfannisa and S. M. Nasution, "Sistem pendukung keputusan pemilihan bibit padi unggul menggunakan metode SMART," *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 2, pp. 112–121, 2021.
- [12] R. Fahlevi, A. Saputra, and A. P. Windarto, "Penerapan metode SMART dalam sistem pendukung keputusan rekomendasi benih tomat," *Brahmana: Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 2, no. 2, pp. 88–96, 2021.
- [13] R. Hidayat and D. Pratama, "Implementasi metode Simple Multi Attribute Rating Technique pada sistem pendukung keputusan pemilihan guru berprestasi," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 33–42, 2022.
- [14] S. Wahyuni and R. Fitriani, "Karakteristik Inpara 8 Agritan dan Inpara 9 Agritan sebagai varietas adaptif lahan rawa," *Buletin Plasma Nutfah*, vol. 28, no. 1, pp. 55–64, 2022.
- [15] Y. Koesmaryono and D. N. Sari, "Preferensi petani terhadap karakteristik varietas padi unggul di lahan rawa pasang surut," *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, vol. 7, no. 1, pp. 17–26, 2023.