

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian terdahulu, peneliti akan memberikan penjelasan mengenai penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dan memiliki keterkaitan dengan penelitian saat ini. Penjelasan mengenai penelitian terdahulu memiliki tujuan untuk menentukan posisi penelitian dan perbedaan penelitian saat ini dengan penelitian sebelumnya. Berikut beberapa penelitian terdahulu :

1. Yahyan & Siregar, 2020 jurnal yang berjudul Pemilihan Pupuk Pada Tanaman Padi Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Panen Dengan Menggunakan Metode Analitical Hierarchy Proses membahas tentang pemilihan pupuk padi yang benar untuk bibit padi unggul agar produktivitas petani semakin naik dan mempengaruhi dalam peningkatan hasil dan kualitas dari produksi padi. Hasilnya ialah pupuk organik mendapatkan peringkat paling tinggi dengan nilai 0.43 yang berarti memiliki kualitas terbaik sebagai pupuk awal pada tanaman padi.
2. Hermawan et al, 2017 di dalam jurnal penelitiannya yang memiliki judul Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pupuk Untuk Tanaman Padi Menggunakan Metode Fuzzy menuliskan bahwa kebutuhan petani akan pupuk yang bersubsidi semakin meningkat walaupun lahan tersedia untuk pertanian semakin sempit, oleh karenanya dibutuhkan sebuah aplikasi yang mampu memberikan hasil analisa kebutuhan pupuk bersubsidi pada setiap masa tanam padi. Hasil yang diperoleh adalah mendapatkan urutan pupuk sesuai dengan kriteria lalu urutan tersebut masih diurutkan lagi menurut *firestrenght* 1 – 0, dengan pupuk yang tidak direkomendasikan akan bernilai 0 sedangkan pupuk yang direkomendasikan akan bernilai 1.

3. Ira Indriastuti et al, 2021 hasil dari jurnal dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pupuk Pada Tanaman Padi Di Jawa Timur Menggunakan Metode Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (Topsis) Dan Weight Product (Wp) Berbasis Web yang menerangkan bahwa pemilihan pupuk oleh petani belum efektif karena harus survei ke Balai Pengkajian Teknologi Pangan. Hasilnya adalah pupuk non organik NPK 15 15 15 mendapatkan nilai 1 yang menunjukkan sebagai pupuk terbaik pada kerusakan yang terjadi serta dosis yang akan digunakan.
4. Mustofa, 2017 jurnal penelitian memiliki judul Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Saw Menentukan Dosis Pemupukan Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Menggunakan (Poc) Nasa menyatakan bahwa pemupukan yang dilakukan oleh petani dirasa masih kurang tepat mulai dari dosis hingga jenis pupuk oleh karenanya petani tidak mendapatkan hasil yang maksimal. Hasil dari penelitian ini adalah pupuk POC NASA dengan kemasan 250 ml 21.00 botol direkomendasikan untuk tanah seluas 2 ha atau per ha mendapatkan sejumlah 10.5 botol. Sedangkan untuk kemasan 500 ml maka akan didapatkan nilai 10.5 botol setiap 2 ha atau 5.25 botol per ha. Jika kemasan yang dipilih yaitu 3000 ml maka 2 ha mendapatkan 1.75 botol atau per ha mendapatkan 0.88 botol.
5. Nyemas Heny Kurnia, 2021 pada jurnal yang berjudul Pengaruh Pemupukan Fosfat Dan Kalium Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Gabah Padi Hitam Di Sawah Tadah Hujan memperoleh hasil bahwa adanya interaksi antar pelakuan yang diberikan dimana pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap bertambahnya hasil produksi dari tanaman beras hitam. Pupuk fosfat sendiri hanya meningkatkan jumlah dari anakan produktif.

Dari penjelasan mengenai penelitian terdahulu pada poin 2.1, nomor 1 sampai 5 maka dapat diketahui posisi penelitian saat ini berada dimana. Untuk penelitian 1 sampai dengan 3, penelitian saat ini memiliki posisi sebagai pembandingan metode, serta kriteria penelitian saat ini didapatkan dari penelitian nomor 1 sampai 3.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Simple Additive Weighting atau disingkat menjadi SAW merupakan sebuah metode yang melakukan penjumlahan berbobot, yang berkonsep dasar dengan mencari penjumlahan terbobot dari masing – masing atribut yang ada pada alternatif. Metode SAW melakukan sebuah normalisasi skala yang akan dibandingkan dengan nilai alternatif yang tersedia. Pada metode SAW, memiliki dua atribut yaitu biaya (*cost*) dan keuntungan (*benefit*) yang merupakan patokan saat menentukan kriteria yang akan digunakan. (Hermanto & Izzah, 2018).

Metode SAW adalah suatu metode yang sangat sering digunakan untuk memecahkan sebuah permasalahan di *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). Metode SAW memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan diantaranya ialah :

1. Kelebihan SAW
 - a. Nilai setiap bobot dapat ditentukan pada masing – masing kriteria kemudian dilakukan suatu proses ranking yang berguna untuk melakukan seleksi pada alternatif paling baik dari beberapa alternatif yang tersedia.
 - b. Nilai yang dihasilkan lebih tepat karena berdasarkan pada bobot nilai yang telah diberikan kepada kriteria.
 - c. Melakukan normalisasi pada matriks yang sesuai dengan nilai atribut kriteria yaitu keuntungan dan biaya. (Utomo, 2015)

2. Kekurangan SAW

- a. Masih menggunakan nilai bobot lokal.
- b. Penghitungan nilai masih menggunakan fuzzy maupun bilangan crisp. (Utomo, 2015)

2.2.2.1. Langkah – Langkah Penyelesaian Metode SAW

Untuk menyelesaikan perhitungan, metode SAW memiliki beberapa langkah, diantaranya :

1. Tentukan kriteria yang akan menjadi dasar dalam mengambil keputusan.
2. Berikan bobot nilai untuk tiap kriteria yang akan digunakan.
3. Buat nilai peringkat yang sesuai untuk masing - masing alternatif yang ada di kriteria.
4. Setelahnya, matriks keputusan dibuat berdasarkan kriteria yang telah dimasukkan lalu dilakukan normalisasi matriks sesuai dengan persamaan yang cocok pada jenis atribut baik itu atribut *benefit* atau keuntungan dan *cost* atau biaya sehingga akan memperoleh sebuah matriks ternormalisasi.

Jika empat langkah diatas sudah dilakukan, maka akan mendapatkan sebuah hasil *final* yang didapatkan melalui proses ranking dari hitungan pada matriks ternormalisasi dengan vektor bobot yang menghasilkan alternatif terbaik yang memiliki nilai paling besar. (Setiadi et al., 2018)

2.2.2.2. Normalisasi Matriks

Rumus untuk normalisasi matriks dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ merupakan atribut keuntungan} \\ & \text{(benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ merupakan atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Gambar 2. 1 Rumus Normalisasi Matriks

Penjelasan dari rumus matriks yaitu :

r_{ij} = Rating kinerja yang sudah dinormalisasi dari alternatif A_i ($i = \dots, 2, \dots, m$).

Max_i = Baris dan kolom yang memiliki nilai maksimum.

Min_i = Nilai minimum yang dimiliki oleh masing – masing kolom dan baris.

x_{ij} = Kolom dan baris yang ada pada matriks.

Benefit= Nilai yang paling bagus ialah yang memiliki nilai paling besar.

Cost = Nilai yang paling baik merupakan nilai yang memiliki jumlah terkecil.

2.2.2.3. Nilai Preferensi

Pada metode SAW, nilai preferensi untuk disetiap alternatif seperti yang digambarkan pada gambar 2.2.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j \cdot r_{ij}$$

Gambar 2. 2 Rumus Preferensi Pada Setiap Alternatif

Penjelasannya :

v_i = Merupakan peringkat dari masing – masing alternatif yang ada.

w_j = Merupakan skor bobot dari tiap kriteria yang dipakai.

r_{ij} = Skor ternormalisasi dari rating kinerja.

Jika nilai v_i lebih besar maka hal ini mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih tepat untuk dipilih.

2.2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem yang memiliki dasar komputer interaktif yang mampu menolong dalam pengambilan suatu keputusan dengan menggunakan sebuah model dan data yang digunakan dalam mengatasi persoalan tidak terstruktur dan semi terstruktur disebut sebagai sistem pendukung keputusan. SPK sendiri memiliki beberapa keunikan karakteristik yaitu :

1. Memiliki fungsi sebagai pembantu pengambilan keputusan dari sebuah masalah yang memiliki sifat semi terstruktur maupun terstruktur.
2. Menjalankan kombinasi dari beberapa model dan beberapa teknik analisa dengan menambahkan data yang sudah ada dan yang memiliki fungsi sebagai informasi.
3. Mudah untuk digunakan oleh user karena mempunyai *interface* yang interaktif sehingga tidak memerlukan bantuan dari ahli komputer untuk mengoperasikan aplikasi tersebut.
4. Fleksibilitas dan kemampuan adaptasi dibuat sebaik mungkin agar dapat menyesuaikan dengan berbagai perubahan sesuai dengan lingkungan dan kebutuhan dari pengguna.

Memiliki keunikan yang memungkinkan intuisi serta penilaian dari pengguna aplikasi pengambil keputusan untuk menjadikan dua hal tersebut sebagai pedoman dalam mengambil keputusan. (Setiyaningsih, 2015)

2.2.3. MySQL

MySQL ialah sebuah manajemen database yang data didalamnya dikelola pada sebagian tabel terpisah yang menyebabkan manipulasi data akan terjadi lebih cepat. Selain itu,

SQL juga diartikan sebagai *interface* standar untuk sebuah sistem pada komputer yang memperbolehkan *user* untuk mengetahui dimana letak lokasi ataupun bagaimana sebuah data itu disusun. Selain itu, SQL merupakan sebuah bahasa pemrograman yang dibuat secara khusus untuk mengirimkan sebuah perintah *query* (melakukan akses data dengan menggunakan pengalamatan tertentu) pada suatu database. Beberapa software database memiliki bahasa implementasi yang sedikit berbeda akan tetapi semua database SQL mendukung set standar yang sudah ada. (Novendri et al., 2019).

2.2.4. PHP

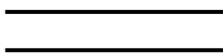
PHP sendiri merupakan sebuah bahasa pemrograman yang mengartikan baris – baris program menjadi sebuah bahasa yang dapat dipahami oleh mesin dan berbasis server yang dapat ditambahkan ke dalam HTML. (Supono & Putratama, 2016). Sedangkan, ada pendapat lain yang mengatakan bahwa PHP adalah sebuah bahasa program yang berbasis web yang ditulis untuk pengembang web dan oleh pengembang web. (Solichin, 2016). Bahasa pemrograman PHP sendiri, memiliki sifat *open source* dimana seriap orang dapat dengan bebas menggunakannya dan dapat dipakai untuk mengembangkan suatu aplikasi berbasis web dengan ditanamkan ke dalam kode HTML.

2.2.5. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram atau disingkat menjadi DFD merupakan sebuah logika data yang dibuat untuk memberikan sebuah gambaran bagaimana proses data diambil, kemanakah tujuan data yang sudah keluar dari sistem, data akan disimpan dimana, proses apa saja yang akan menghasilkan data itu dan apa saja interaksi yang terjadi antara data yang sudah disimpan serta proses dari data yang berinteraksi. (Kristanto, 2008)

Pendapat ahli lain tentang DFD ialah refrensi berbentuk grafik yang memberikan sebuah gambaran mengenai arus informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mampu mengatur *output* dan *input*. DFD tidak cocok untuk dijadikan model sistem yang memakai pemrograman berorientasi objek. (Sukanto dan Shalahuddin, 2014). Berikut simbol yang dimiliki oleh DFD seperti yang terlihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Simbol DFD

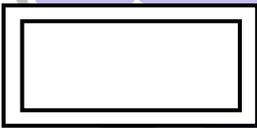
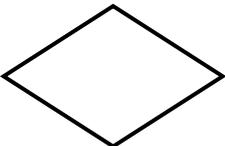
Simbol	Nama	Keterangan
	Terminator	<i>External Entity</i> yang memberikan masukan ke dalam sistem atau menerima keluaran dari sistem dapat berupa data organisasi, data pelanggan atau data lainnya
	Proses	Suatu aktivitas yang dapat mengolah masukan menjadi suatu keluaran.
	Data Flow	Menggambarkan aliran data pada sebuah sistem (antar proses, antara proses dengan terminator, serta proses dengan data store).
	Data Store	Simbol penyimpanan data pada database yang biasanya berupa tabel.

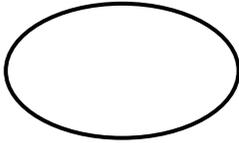
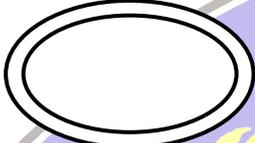
2.2.6. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram atau disingkat menjadi ERD, merupakan suatu jenis diagram terstruktur yang digunakan untuk mendesain suatu database. Pada diagram ER ini berisikan simbol dan konektor yang berbeda berguna untuk memberika suatu gambaran tentang dua informasi yang penting seperti, entitas utama yang ada pada ruang lingkup serta hubungan yang ada pada *entitiy* berikutnya. (Zidniryi, 2020)

Entitas pada ERD merupakan suatu kumpulan dari objek yang akan dilakukan identifikasi biasanya adalah objek suatu data, dapat berupa orang contohnya data siswa, berbentuk benda seperti produk hingga yang tidak berwujud seperti *entry log* dan masih banyak lagi. Untuk simbol yang ada pada ERD dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Simbol - Simbol ERD

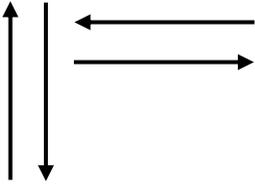
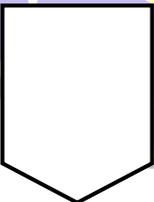
Simbol	Nama	Keterangan
	Entitas atau <i>Entity</i>	Suatu objek atau sebuah konsep yang informasinya ingin disimpan.
	Entitas Lemah atau <i>Weak Entity</i>	Merupakan sebuah entitas yang harus ditentukan oleh kunci asing atau <i>foreign key</i> dengan sebuah entitas lain karena tidak dapat diidentifikasi secara unik oleh atribut miliknya sendiri.
	Relasi	Sebuah simbol yang menunjukkan bagaimana entitas satu dengan entitas

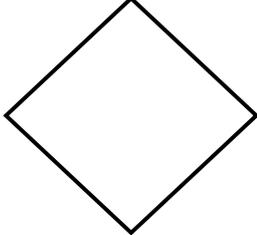
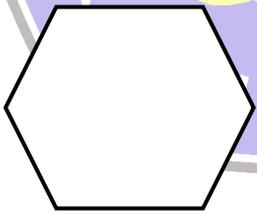
		lain saling berbagi informasi di dalam sebuah database.
	Atribut	Merupakan suatu karakteristik unik yang berbeda pada setiap entitas. Atribut kunci ini menjadi sebuah simbol untuk mendeskripsikan entitas.
	Atribut Multinilai	Merupakan sebuah simbol untuk atribut yang memiliki nilai lebih dari satu.
	Atribut Turunan	Simbol untuk atribut suatu entitas yang didasarkan pada atribut entitas lainnya.

2.2.7. Flowchart

Flowchart merupakan sebuah gambaran diagram dari cara - cara pemecahan sebuah masalah dan terdiri dari simbol, dimana simbol - simbol itu memiliki artinya tersendiri. Flowchart memiliki fungsi untuk analisa, desain, dokumentasi dan manajemen suatu proses pada program yang ada di berbagai bidang. Selain itu, flowchart juga membantu memberikan gambaran dari sebuah keadaan yang sedang berlangsung dan akan berlangsung dengan simbol dan penghubungnya. Dalam hal ini, flowchart memiliki tujuan untuk menggambarkan sebuah urutan penyelesaian suatu program secara sederhana, teratur, rapi dan jelas. (Dosenpendidikan, 2021). Berikut adalah simbol – simbol yang dimiliki oleh flowchart tertera pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Simbol - Simbol Flowchart

Simbol	Nama	Fungsi
	Flow Direction	Memiliki fungsi untuk menghubungkan simbol satu dengan simbol lainnya. Simbol ini bisa juga disebut sebagai <i>connecting line</i> .
	Terminator	Simbol ini digunakan sebagai permulaan suatu kegiatan dan akhir dari suatu kegiatan.
	Connector	Suatu simbol yang digunakan untuk keluar – masuk atau menyambung proses yang ada dalam lembar ataupun halaman yang sama.
	Connector	Suatu simbol yang digunakan untuk keluar – masuk atau menyambung proses yang ada dalam lembar ataupun halaman yang berbeda.
	Processing	Menunjukkan pengolahan suatu data yang dilakukan oleh komputer.

	Manual Operation	Menunjukkan pengolahan suatu data yang tidak dilakukan oleh komputer.
	Decision	Simbol yang digunakan untuk melakukan pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.
	Input – Output	Suatu simbol yang menyatakan adanya proses masukan dan keluaran tanpa tergantung dari jenis peralatan.
	Manual Input	Digunakan sebagai simbol memasukkan data secara manual online dengan keyboard
	Preparation	Simbol yang memiliki arti sebagai persiapan penyimpanan yang akan dipakai untuk tempat pengolahan data di dalam <i>storage</i> .
	Predefine Proses	Digunakan untuk menyatakan sebuah pelaksanaan suatu bagian sub program atau prosedur.

	Display	Sebuah simbol yang dipakai untuk memberikan pernyataan peralatan keluaran yang digunakan seperti plotter, layar, printer dan lain – lain.
	Disk and Online Storage	Digunakan ketika suatu masukan berasal dari disk atau disimpan ke dalam disk.
	Magnetik Tape Unit	Digunakan ketika suatu masukan berasal dari pita magnetik atau keluaran yang disimpan ke dalam disk.
	Punch Card	Simbol yang menyatakan bahwa suatu masukan berasal dari kartu atau keluaran yang ditulis ke kartu.
	Document	Simbol yang menyatakan bahwa suatu masukan berasal dari sebuah dokumen berbentuk kertas atau keluaran yang dicetak ke kertas.

2.2.8. Pupuk Padi

Pupuk merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan pada tanaman padi. Pemupukan pada padi tidak bisa dilakukan secara sembarangan, harus sesuai dengan masa tanam dan kebutuhan unsur hara serta kombinasi pemupukan antara pupuk organik dengan pupuk anorganik. Pada setiap ton gabah yang dihasilkan, tanaman padi memerlukan unsur hara N sebanyak 17,5 kg, unsur hara P sebanyak 3 kg dan unsur hara K sebanyak 17 kg. Pemberian pupuk pada tanaman padi dapat dilakukan mengikuti fase pertumbuhan tanaman. Berikut jadwal pemberian pupuk sesuai dengan hari setelah tanam (HST) yang dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Jadwal Pemupukan Sesuai HST (BBPadi, 2015)

Hari Setelah Tanam	Dosis Pupuk
7 – 10 hari setelah tanam	75 kg Urea, 100 kg SP-36 dan 50 kg KCl per hektar
21 hari setelah tanam	150 kg Urea per hektar
42 hari setelah tanam	75 kg Urea dan 50 kg KCl per hektar

Pada masalah bulir padi yang kosong saat di panen, ada beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu, tidak menggunakan varietas unggul baru, jarak tanam padi yang terlalu rapat, pemupukan yang tidak berimbang, kurangnya ketersediaan air pada masa generatif sehingga terjadi pengeringan di kepala putik. Untuk pemupukan yang dapat dilakukan petani agar mencegah adanya bulir yang kosong ialah dengan pemberian pupuk secara tepat waktu yaitu pada saat 42 – 43 hari setelah tanam. Diutamakan menggunakan pupuk yang mengandung unsur kalium, kalsium dan fosfat karena memiliki pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan bulir padi. Untuk bulir padi kosong, dosis pemupukan yang dianjurkan ialah, pupuk NPK sebanyak 135 kg/ha, 36 Kg pupuk P₂O₅ dan 30 kg K₂O (Tabloid Sinartani, 2019).