

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah untuk suatu peluang. Aplikasi sistem pendukung keputusan (SPK) digunakan untuk pengambilan keputusan. Aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan CBIS (Computer Based Infotmation System) yang fleksibel, interaktif dan dapat diadaprasu yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah (Nofriansyah,2014).

Beberapa metode yang digunakan dalam pemodelan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah

a) *Weighted Product* (WP)

Metode *Weight Product* (WP) merupakan salah satu metode yang sederhana dengan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana setiap rating setiap atribut harus dipangkatkan dengan bobot atribut yang bersangkutan (Nofriansyah, 2014). Hal tersebut di atas dinamakan normalisasi.Preferensi untuk alternatif A_i diberikan oleh persamaan 1.

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j} \quad \dots (1)$$

Keterangan :

S_i : Preferensi alternatif dianalogikan sebagai vektor S

X_{ij} : Nilai variable dari alternatif pada setiap atribut

W_j : Nilai bobot kriteria

n : Banyaknya kriteria

i : Nilai alternatif

j : Nilai kriteria

Dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dimana $\sum W_j = 1$. W_j adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan, dan bernilai negatif untuk atribut biaya oleh persamaan 2.

$$W_j = \frac{W_j}{\sum W_j} \quad \dots (2)$$

Preferensi relatif dari setiap alternatif diberikan oleh persamaan 3.

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n (x_{ij})^{W_j}}{\prod_{j=1}^n (x_j^*)^{W_j}} \quad \dots (3)$$

Keterangan :

V_i : Preferensi relatif dari setiap alternatif dianalogikan sebagai vektor V

X_{ij} : Nilai variable dari alternatif pada setiap atribut

W_j : Nilai bobot kriteria

n : Banyaknya kriteria

i : Nilai alternatif

j : Nilai kriteria

$*$: Banyaknya kriteria yang telah dinilai pada vektor S

Penelitian terdahulu yang terkait menggunakan metode *Weighted Product* adalah Nurmiatin (2016) mengembangkan sistem pendukung keputusan penentuan jenis pupuk untuk tanaman pangan menggunakan metode *Weighted Product* (WP). Bertujuan untuk mengetahui jenis pohon yang lebih tepat pada keadaan geografisnya dan memiliki beberapa kriteria yang digunakan topografi, curah hujan, solum, ketinggian tanah dan tekstur tanah, adapun penelitian yang menggunakan dua metode yaitu metode *Weighted Product* (WP) dan *Techique Fot Order Performance by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) yang di teliti oleh Ismanto dan Azhari (2015) telah membangun sistem pendukung keputusan pertanian rencana prioritas pembangunan daerah di provinsi papua berdasarkan indicator produk domisitik regional bruto (PDRB), kriteria yang digunakan dalam penelitian adalah 1.pertanian, peternakan kehutan dan perikanan 2.

Pertambangan dan penggalian 3. Industry amufaktur 4 listrik gas dan air bersih 5 bangunan 6. Perdagangan, hotel dan restoran 7. Transportasi dan komunikasi 8.keuangan real estate dan jasa perusahaan dan 9. Layanan. Hasil penelitian menunjukkan 6 kabupaten dari 29 kab perlu mendapat perhatian khusus yaitu Kabupaten Mamberamo Tengah, Kabupaten Yalimo, Kabupaten Nduga, Kabupaten Intan Jaya, Kabupaten Mamberemo Raya dan Kabupaten Deiyai.

b) *Simple Additive Weighting (SAW)*

Metode *simple additive weighting* sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan berbobot. Konsep dasar metode *simple additive weighting* adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada se mua atribut. Metode *simple additive weighting* disarankan untuk menyelesaikan masalah penyeleksian dalam sistem pengambilan keputusan yang memiliki banyak atribut. Metode *simple additive weighting* membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang didapat diperbandingkan dengan semua rating *alternative* yang ada (Nofriansyah, 2014).

Langkah-langkah penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

1. Menentukan alternatif, yaitu A_i .
2. Menentukan kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan (C_j).
3. Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
4. menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria seperti pada persamaan 1 berikut:

$$W = [W_1, W_2, \dots, W_j] \dots\dots\dots (4)$$

5. Menentukan tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.

6. Membuat matrik keputusan (X) yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria, seperti pada persamaan 2 berikut :

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2j} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

X = nilai dari setiap alternatif

i = alternatif

j = kriteria

7. Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai dari rating setiap kriteria ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j seperti pada persamaan 3 berikut :

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

r_{ij} = Nilai rating ternormalisasi

x_{ij} = Nilai atribut yang dimiliki setiap kriteria

$\max x_{ij}$ = Nilai terbesar dari setiap kriteria

$\min x_{ij}$ = Nilai terkecil dari setiap kriteria

Benefit = Jika nilai terbesar adalah nilai terbaik

Cost = Jika nilai terkecil adalah nilai terbaik

- a. Dikatakan kriteria keuntungan apabila nilai X_{ij} merupakan nilai *maximum* terbaik, sebaliknya kriteria biaya apabila X_{ij} merupakan nilai *minimum* terbaik.
 - b. Apabila berupa kriteria keuntungan maka nilai X_{ij} dibagi dengan nilai $Max x_{ij}$ dari setiap kriteria, sedangkan untuk kriteria biaya, nilai $Min x_{ij}$ dari setiap kolom dibagi dengan nilai X_{ij} .
 - c. Dengan r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$.
8. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R) seperti persamaan 4 berikut :

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2j} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (7)$$

9. Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matriks (W) seperti persamaan 5 berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan :

V_i = Nilai akhir dari alternatif

W_j = Bobot yang telah ditentukan

r_{ij} = Normalisasi matriks

Nilai akhir alternatif V_i yang lebih besar yaitu alternatif yang terpilih.

Ada beberapa Peneliti terdahulu yang terkait menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) :

1. Indrawati (2015) yaitu Sistem pendukung keputusan pemilihan pohon untuk daerah rawan longsor menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) studi kasus daerah rawan longsor desa melung, kecamatan kedung banteng, kabupaten banyumas, tujuan dari penelitian digunakan untuk memberikan informasi mengenai jenis pohon yang cocok ditanam pada suatu daerah rawan longsor. Ada 5 kriteria yang digunakan yaitu kemiringan tanah, ketinggian tempat, jenis tanah, curah hujan, dan suhu.
2. Penelitian Ipnuwati, dkk (2013) membangun sistem pendukung keputusan pemilihan tanaman palawija untuk kabupaten pringsewu kabupaten lampung. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman delphi yang berbasis desktop. Ada 5 kriteria yang digunakan yaitu suhu, curah hujan, irigasi, dan jenis tanah.
3. Penelitian Pratiwi, dkk. (2014) membangun sistem pendukung keputusan untuk penjurusan siswa sekola menengah atas (SMA). Input yang dibutuhkan dalam system pendukung keputusan tersebut yaitu nilai rata-rata buku laporan, nilai rata-rata ujian nasional, prioritas jurusan, prestasi non jurusan akademik dan nilai simulasi ujian. Metode yang digunakan SAW output dari penelitian yang diharapkan adalah berupa rekomendasi yang di pilih. Penelitian
4. Adlhiyah. (2016) dalam penelitiannya tentang pemilihan lensa kontak (softlens) membantu pengguna untuk memilih lensa kontak yang baik sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Penelitian ini menggunakan metode SAW dengan berdasarkan beberapa kriteria yaitu harga, warna, ukuran diameter lensa, kandungan air, dan masa pemakaian.

5. Ades, dkk. (2015) dalam penelitiannya tentang penilaian kinerja karyawan Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang bertujuan menentukan karyawan terbaik. Penelitian ini menggunakan metode SAW dengan berdasarkan beberapa kriteria yaitu penilaian umum, tingkat kehadiran, tingkat pendidikan, pengembangan diri dan unsur penunjang.

B. Tanaman Palawija

Palawija secara harfiah berarti tanaman kedua. Berdasarkan makna dari bahasa Sanskerta, palawija bermakna hasil kedua, dan merupakan tanaman hasil panen kedua di samping padi. Istilah palawija berkembang di antara para petani di Pulau Jawa untuk menyebut jenis tanaman pertanian selain padi (Suparman, 2007).

Tanaman palawija adalah tanaman yang ditanam pada saat musim kering dan di lahan kering. Persyaratan tumbuh tanaman meliputi keadaan tanah, dan kondisi iklim suatu tempat budidaya. Kesesuaian antara persyaratan tumbuh dapat siklus hidup tanaman, menjadikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal (Kemendikbud, 2007).

Berikut ini jenis-jenis tanaman palawija yang sering ditanam, diantaranya adalah:

1. Oyong

Oyong atau gambas yang ditunjukkan pada Gambar 1 merupakan tanaman palawija yang dapat kita tanam dengan sangat mudah dan juga dapat di tanam di semua tempat, baik itu dataran rendah ataupun pada dataran tinggi. Syarat yang harus dipenuhi untuk menanam oyong adalah pada tanahnya harus memiliki cukup air. Untuk cara penanaman oyong sendiri sangat mudah dan lingkungan tumbuh yang ideal bagi tanaman oyong adalah di daerah yang bersuhu 18-24°C. Tanah yang mau kita tanami oyong ini tidak perlu dicangkul, cukup dengan buat lubang dengan diameter sekitar 25 cm dan kedalaman 20 cm, untuk jarak antar lubang satu dengan yang lainnya kira-kira 50-70

cm. Sebelum biji oyong kita tanam, berilah terlebih dulu pupuk pada lubang yang kita buat, kita bisa menggunakan pupuk kandang atau pupuk kompos. Tanaman gambas atau oyong tumbuh dan berproduksi secara maksimal pada tanah yang subur, gembur, memiliki aerasi dan drainase yang baik.



Gambar 1. Oyong.

2. Jagung

Tanaman Jagung yang ditunjukkan pada Gambar 2 merupakan tanaman palawija terpenting selain gandum dan juga padi. Jagung adalah sumber karbohidrat yang utama di belahan Amerika Tengah dan Amerika Selatan, jagung juga sebagai sumber pangan alternatif di Amerika Serikat. Pemanfaatan tanaman palawija ini juga tidak terbatas sebagai olahan pangan saja, namun bisa juga sebagai pakan ternak, bahkan akhir-akhir ini tanaman jagung memasuki pasar industri, yang mana jagung di olah sebagai bahan kimiawi dan farmasi. Suhu yang dikehendaki tanaman jagung antara 21-34°C, akan tetapi bagi pertumbuhan tanaman yang ideal memerlukan suhu optimum antara 23-27°C. Pada proses perkecambahan benih jagung memerlukan suhu yang cocok sekitar 30°C. Jagung tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus, supaya dapat tumbuh optimal tanah harus gembur, subur dan kaya humus. Jagung dapat ditanam di Indonesia mulai dari dataran

rendah sampai di daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1000-1800 m dpl. Daerah dengan ketinggian optimum antara 0-600 m dpl merupakan ketinggian yang baik bagi pertumbuhan tanaman jagung.



Gambar 2. Jagung.

3. Mentimun

Tanaman palawija selanjutnya adalah mentimun yang di tunjukkan pada Gambar 3, mentimun banyak sekali di tanam karena mudahnya dalam melakukan perawatan, selain itu timun juga memiliki daya jual yang stabil, sehingga bagus untung para petani. Mentimun sering digunakan untuk pelengkap pecel, rujak, pempek dan masih banyak lagi makanan yang menggunakan mentimun. Mentimun dapat tumbuh dengan baik pada temperatur suhu sekitar 22°C-30°C yang kondisi tersebut banyak dijumpai pada dataran rendah. Tanaman mentimun lebih suka pada tempat yang terbuka dan membutuhkan suhu yang panas namun tidak melebihi dari cuaca yang diperlukan untuk tanaman semangka. Kondisi tanah yang cocok untuk budidaya mentimun adalah tanah yang remah, mengandung banyak bahan organik, drainase yang baik



Gambar 3. Mentimun

4. Kentang

Kentang yang memiliki nama latin *solanum tuberosum* yang ditunjukkan pada Gambar 4 ini tergolong dalam *famili Solanaceae*. Kentang memiliki ciri-ciri batang berongga dan juga berkayu, serta daun majemuk yang terdiri atas tangkai daun dan anak daun serta mempunyai sistem bunga *hermafrodit*. Di Indonesia sendiri, tanaman palawija ini dibudidayakan untuk dijual sejak tahun 1811, masa tanam kentang sendiri selama 90 hingga 180 hari barulah kentang bisa dipanen, tapi itu tergantung dengan cara perawatan dan juga jenis varietas yang kita tanam. Pertumbuhan tanaman kentang sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca. Tanaman kentang tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu rendah, yaitu 15°C sampai 20°C, dan cukup sinar matahari, tanaman kentang di usahakan di daerah yang memiliki ketinggian 500 m – 3000 m di atas permukaan laut, dan pada ketinggian optimum antara 1000 m – 2000 m di atas permukaan laut. Tanaman kentang dapat tumbuh baik pada tanah yang mempunyai struktur cukup halus atau gembur, drainase baik, tanpa lapisan kedap air, debu atau debu berpasir dan sedikit kering. Tanaman kentang memerlukan banyak air, terutama pada stadia berbunga, tetapi tidak menghendaki hujan lebat yang berlangsung terus-menerus.



Gambar 4. Kentang

5. Singkong

Tanaman Singkong berasal dari Amerika, Tanaman ini tergolong kedalam *genus Manihot*, yang mempunyai akar tunggang dan juga akar yang bercabang untuk dijadikan sebagai umbinya. Tinggi tanaman ini bisa mencapai tinggi 5-7 meter. Tanaman Singkong yang ditunjukkan pada Gambar 5 merupakan tanaman palawija yang bandel, tanaman palawija dapat tumbuh di mana saja dan jika mau ditanam, cara menanamnya pun cukup mudah yaitu hanya dengan menancapkan batang singkong ke dalam tanah. Banyak petani sekarang ini beralih untuk mengganti tanamannya untuk di tanami singkong karena cara merawatnya mudah dan juga harganya cukup tinggi daun singkongnya pun juga bisa di jual untuk dijadikan pakan ternak. Ketinggian tempat yang baik dan ideal untuk tanaman ketela pohon antara 10–700 m dpl, sedangkan toleransinya antara 10–1.500 mdpl. Jenis ketela pohon tertentu dapat ditanam pada ketinggian tempat tertentu untuk dapat tumbuh optimal. Suhu udara minimal bagi tumbuhnya ketela kohon sekitar 10°C, bila suhunya di bawah 10°C menyebabkan pertumbuhan tanaman sedikit terhambat, menjadi kerdil karena pertumbuhan bunga yang kurang sempurna.



Gambar 5. Singkong

6. Kacang Panjang

Kacang panjang yang ditunjukkan pada Gambar 6 merupakan tanaman palawija yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi, maka tidak kaget jika banyak petani kita yang menanam tanaman palawija yang satu ini. Walaupun keadaan tanah yang masih di tanami padi, biasanya para petani ini suka memanfaatkan tanah yang ada di pinggiran sawah untuk dijadikan sebagai lahan menanam kacang panjang. Untuk hasil dari kacang panjang pun bisa digunakan untuk mengurangi anggaran dan resiko dari menanam padi. Apalagi jika kita menanam kacang panjang ini di lahan yang luas, sangat bagus untuk kita coba. Lingkungan yang tepat untuk menghasilkan kualitas terbaik tanaman palawija mulai dari tanah yang subur, drainase yang baik, suhu yang tepat antara 20°C - 30°C hingga ketinggian tempat 800 mdpl.



Gambar 6. Kacang Panjang

7. Kacang Tanah

Kacang tanah berasal dari Amerika selatan dengan nama latin *Arachis Hypogea*, kacang ini merupakan satu jenis spesies kacang-kacangan dari *famili fabaceae*. Kacang tanah tumbuh setinggi 30 cm samapi 50 cm dengan daun-daun yang kecil. Di Indonesia sendiri kacang tanah yang ditunjukkan pada Gambar 7 menjadi tanaman yang terpenting nomor 2 setelah kacang kedelai dalam jenis kacang-kacangan. Iklim di Indonesia sangat cocok di tanami kacang tanah. Suhu udara bagi tanaman kacang tanah tidak terlalu sulit, karena suhu udara minimal bagi tumbuhnya kacang tanah sekitar 28°C-32°C. Bila suhunya di bawah 10°C menyebabkan pertumbuhan tanaman sedikit terhambat, bahkan jadi kerdil dikarenakan pertumbuhan bunga yang kurang sempurna. Ketinggian tempat yang baik dan ideal untuk tanaman kacang tanah adalah pada ketinggian antara 500 m dpl. Jenis kacang tanah tertentu dapat ditanam pada ketinggian tempat tertentu untuk dapat tumbuh optimal.



Gambar 7. Kacang Tanah

8. Ubi Jalar

Ubi jalar yang merupakan sejenis tanaman budidaya, tanaman ubi jalar yang ditunjukkan pada Gambar 8 dapat tumbuh di daerah pesisir pantai hingga ketinggian 1700 mdpl, ubi jalar dapat tumbuh di berbagai jenis tanah. Ubi jalar akan memiliki hasil tertinggi ketika ditanam di tanah lempung berpasir yang kaya bahan organik dan drainase yang baik. Bagian yang bisa kita manfaatkan dari ubi ini adalah akarnya, akarnya yang membentuk umbi akan berukuran besar ketika sudah cukup umur. Di dalamnya mengandung kadar gizi (karbohidrat) yang sangat tinggi. Tanaman ubi jalar dapat tumbuh pada daerah dengan kisaran suhu antara 10°C-40°C, suhu optimal untuk pertumbuhan ubi jalar adalah 21°C -27°C, serta ubi jalar dapat tumbuh dengan subur pada kondisi lingkungan yang panas dan lembab.



Gambar 8. Ubi Jalar

9. Kacang Hijau

Kacang hijau memanglah tidak sepopuler kacang tanah dan kedelai. Namun kacang-kacangan jenis ini memiliki nilai jual yang lebih tinggi penggunaan kacang hijau antara lain untuk konsumsi dan pakan ternak. Kacang hijau yang ditunjukkan pada Gambar 9 merupakan tanaman yang termasuk kedalam jenis polong-polongan. Tanaman palawjiwa yang satu ini terkenal di daerah tropika, di dalam kacang hijau terdapat sumber protein yang sangat tinggi. Tanaman jenis ini tidak terlalu suka dengan air, sehingga sering dibudidayakan di lahan yang kering. Kacang hijau merupakan tanaman tropis yang menghendaki suasana panas selama hidupnya. Tanaman ini dapat ditanam di dataran rendah hingga ketinggian 5 – 700 mdpl. Di daerah dengan ketinggian di atas 750 mdpl, produksi kacang hijau menurun. Tanaman ini dapat tumbuh baik pada suhu udara optimal antara 25°C- 27°C dan jenis tanah yang dianjurkan adalah *ultisol*, *latosol*, dan lahan sawah menjelang penanaman padi pada musim kemarau.



Gambar 9. Kacang Hijau

10. Kedelai

Kedelai yang ditunjukkan pada Gambar 10 merupakan jenis tumbuhan yang tumbuh merambat, kedelai juga termasuk dalam tanaman jenis polong-polongan sama halnya dengan kacang hijau. Kacang hijau ini biasa dijadikan bahan dasar untuk membuat makanan, seperti halnya tempe dan tahu. aman kedelai sebagian besar tumbuh di daerah yang beriklim tropis dan subtropis. Sebagai barometer iklim yang cocok bagi kedelai adalah bila cocok bagi tanaman jagung. Bahkan daya tahan kedelai lebih baik daripada jagung. Iklim kering lebih disukai tanaman kedelai dibandingkan iklim lembab, suhu yang dikehendaki tanaman kedelai antara 21°C-34°C, akan tetapi suhu optimum bagi pertumbuhan tanaman kedelai 23°C-27°C. Pada dasarnya kedelai menghendaki kondisi tanah yang tidak terlalu basah, tetapi air tetap tersedia dan Kedelai akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 mdpl.



Gambar 10. Kedelai

C. Bahasa Pemrograman PHP

PHP dibuat pertama kali oleh seorang perancang perangkat lunak (*Software engineering*) yang bernama Rasmus Lerdorf. Rasmus Lerdorf membuat halaman *web* PHP pertamanya pada tahun 1994. PHP4 dengan versi akhir menuju PHP5 sudah mendukung pemrograman berorientasi objek. PHP merupakan Bahasa pemrograman yang digunakan untuk pemrograman *web* (Rosa dan Salahuddin, 2013).

D. Database

Sistem basis data adalah sistem yang terkomputerisasi yang tujuan utamanya adalah memelihara data yang sudah diolah atau di informasi dan membuat informasi tersedia saat dibutuhkan, pada intinya basis data adalah media untuk menyimpan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat. (Rossa dan Shalahuddin, 2013).

Sebuah Basis data (database) adalah sebuah kumpulan data yang saling berhubungan secara logis, dan merupakan sebuah penjelasan dari data tersebut, yang didesain untuk menemukan data yang dibutuhkan oleh sebuah organisasi (Indrajani, 2015).

E. MySQL

MySQL adalah database unik yang memungkinkan pendekatan yang berbeda untuk menyimpan dan mengakses data melalui konsep mesin penyimpanan. Dengan mesin penyimpanan MySQL yang berbeda didapat berbagai macam fitur yang dapat secara dramatis mempengaruhi pengalaman aplikasi (Curioso, et al., 2010).

