

Penerapan Metode *Weighted Product* (WP) Dalam Pemilihan Varietas Bibit Unggul Tanaman Tebu

Application of Weighted Product (WP) Method in Selection of Superior Seed Varieties of Sugar Cane

Alanis Humairoh^{*1}, Yani Maulita², Nurhayati³

^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi STMIK KAPUTAMA, Jl. Veteran No.4A-9A, Binjai, Sumatera Utara, 20714, Indonesia

e-mail: ¹nisaanis.humairoh@gmail.com, ²yanimaulita26@gmail.com,
³nurhayati_azura@yahoo.co.id

Abstrak

Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* Linn) merupakan bahan baku untuk pembuatan gula. PT. Perkebunan Nusantara II merupakan salah satu tempat pembibitan dan pengolahan tanaman tebu yang ada di Sumatera Utara. Hasil pengamatan pada produksi tebu selalu meningkat namun hasilnya belum terlalu optimal. Penentuan varietas bibit unggul tanaman tebu sangat tepat untuk menjadi salah satu faktor pendukung pengembangan hasil produksi tebu agar tidak terjadi masa giling tebu yang lebih lama serta hasil rendemen yang rendah yang dapat menyebabkan kurang optimalnya hasil produksi gula. Untuk mengatasi hal ini, maka perlu dibangun sistem yang dapat membantu menentukan varietas bibit unggul pada tanaman tebu. Metode *Weighted Product* (WP) pada sistem pendukung keputusan adalah metode penyelesaian dengan menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Sistem pendukung keputusan dengan metode WP ini dibuat untuk dapat membantu dalam pemilihan varietas bibit unggul tanaman tebu.

Kata Kunci: SPK, Tebu, WP

Abstract

Sugarcane (*Saccharum officinarum* Linn) is a raw material for sugar production. PT. Perkebunan Nusantara II is one of the nurseries and sugarcane processing places in North Sumatra. The results of observations on sugarcane production are always increasing but the results are not too optimal. Determination of superior varieties of sugarcane seeds is very appropriate to be one of the factors supporting the development of sugarcane production so that there is no longer sugarcane milling period and low yields which can lead to less than optimal sugar production. To overcome this, it is necessary to build a system that can help determine superior seed varieties in sugarcane. The *Weighted Product* (WP) method in a decision support system is a method of completion by using multiplication to link the attribute rating, where the attribute rating must be raised first with the weight of the attribute in question. This decision support system with the WP method was created to assist in the selection of high-yielding sugarcane varieties.

Keywords: DSS, Sugarcane, WP

1. PENDAHULUAN

Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* Linn) merupakan bahan baku untuk pembuatan gula. Tanaman jenis rumput-rumputan (*Gramineae*) ini adalah tanaman yang hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan Sumatera. Bentuk fisik tanaman tebu dicirikan oleh terdapatnya bulu-bulu dan duri sekitar pelepah dan helai daun. Banyaknya bulu dan duri tergantung varietas. Jika disentuh akan menyebabkan rasa gatal, kondisi ini yang menjadi salah satu penyebab kurang berminatnya petani berbudidaya tebu jika masih ada alternatif tanaman lain.

PT. Perkebunan Nusantara II merupakan salah satu tempat pembibitan tebu yang ada di Sumatera Utara, Menurut hasil dari pengamatan pada PT. Perkebunan Nusantara II produksi tebu selalu meningkat namun hasilnya belum terlalu optimal. Pemilihan varietas tebu saat proses tanam dapat menunjukkan komposisi tingkat kemasakan, yang mana jika pemilihan varietas tebu yang kurang tepat menyebabkan tingkat kemasakan tebu yang tidak seimbang. Ketidakseimbangan tersebut dapat menyebabkan masa giling tebu yang lebih lama serta hasil rendemen gula yang rendah.

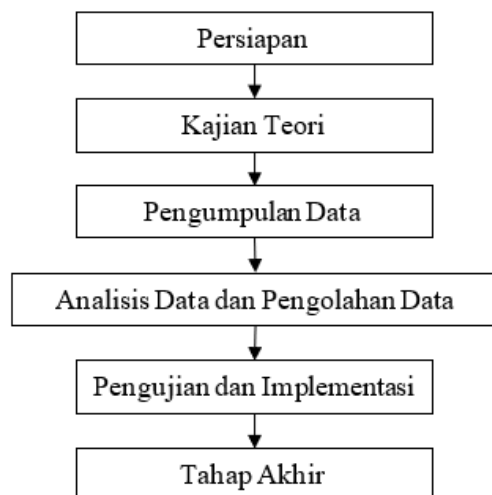
Penentuan varietas bibit unggul tanaman tebu sangat tepat untuk menjadi salah satu faktor pendukung pengembangan hasil produksi tebu, tetapi dengan ciri-ciri kriteria setiap jenis tebu berbeda-beda baik dari sisi kekurangan maupun dari sisi kelebihan, namun dengan produksi inilah sering mengakibatkan hasil produksi kurang optimal. maka dari itu untuk menangani hal tersebut tentu dibutuhkan penanganan secara tepat. Untuk mengatasi hal ini, maka perlu dibangun suatu sistem yang dapat membantu menentukan varietas bibit unggul pada tanaman tebu.

Sistem pendukung keputusan merupakan salah satu produk perangkat lunak yang dikembangkan secara khusus untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan. Sesuai dengan namanya tujuan dari sistem ini adalah sebagai sumber informasi atau pendapat kedua yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan atau kebijakan tertentu. Ada beberapa model yang dapat digunakan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan, salah satunya adalah metode *Weighted Product* (WP). WP adalah metode penyelesaian dengan menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Sistem pendukung keputusan dengan metode WP ini dibuat untuk dapat membantu dalam pemilihan varietas bibit unggul tanaman tebu.

Sistem pendukung keputusan merupakan salah satu produk perangkat lunak yang dikembangkan secara khusus untuk membantu dalam proses pengambilan keputusan. Sesuai dengan namanya tujuan dari sistem ini adalah sebagai sumber informasi atau pendapat kedua yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan atau kebijakan tertentu. Ada beberapa model yang dapat digunakan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan, salah satunya adalah metode *Weighted Product* (WP). WP adalah metode penyelesaian dengan menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan. Sistem pendukung keputusan dengan metode WP ini dibuat untuk dapat membantu dalam pemilihan varietas bibit unggul tanaman tebu.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dilakukan untuk mencari sesuatu secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah serta sumber yang berlaku. Dalam proses penelitian ini ditunjukan untuk lebih memberikan hasil yang berarti dalam penerapan Metode *Weighted Product* (WP) dalam pemilihan varietas bibit unggul tanaman tebu. Berdasarkan metode penelitian yang digunakan, maka dibuat alur kegiatan seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Metode Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan tahapan yang digunakan dalam penerapan Metode *Weighted Product* (WP) dalam pemilihan varietas bibit unggul tanaman tebu yaitu sebagai berikut:

1. **Persiapan**
Tahap ini merupakan penentuan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah serta penentuan tujuan dan manfaat dari penelitian.
2. **Kajian Teori**
Tahap ini akan dilakukan kajian teori terhadap masalah yang ada. Kajian dilakukan untuk menentukan konsep yang digunakan dalam pemecahan masalah dalam penelitian ini.
3. **Pengumpulan Data**
Tahap ini akan dilakukan pengumpulan data pendukung yang diperoleh dari pakar, buku, dokumen, serta data pendukung lainnya.
4. **Analisis Data dan Pengolahan Data**
Tahap ini akan dilakukan analisa dan pengolahan data pendukung yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya.
5. **Pengujian dan Implementasi**
Tahap ini akan dilakukan pengujian data yang telah di analisa serta diolah dan implementasi data serta penyusunan program sistem.
6. **Tahap Akhir**
Pada tahap akhir akan dibahas mengenai kesimpulan serta saran yang diperlukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Alter (Kusrini, 2007, h. 15) Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support System* (DSS) adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. SPK ditujukan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dengan kriteria yang kurang jelas

2.2. Metode *Weighted Product* (WP)

Menurut Kusumadewi dkk. (2007, h. 18), *Weighted Product* (WP) merupakan metode yang dikembangkan untuk mengatasi kelemahan dari *Weighting Sum Model* (WSM). Perbedaan utama antara WP dan WSM adalah WP menggunakan cara perkalian sedangkan WSM menggunakan cara penjumlahan.

Menurut Iqbal dkk. (2017, h.176), Metode WP memerlukan proses normalisasi karena metode ini mengalikan hasil penilaian setiap atribut. Hasil perkalian tersebut dalam belum bermakna jika belum dibandingkan (dibagi) dengan nilai standart. Metode WP menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana setiap rating atribut harus dipangkatkan dulu dengan bobot yang bersangkutan. Proses ini sama halnya dengan proses normalisasi.

Prefensi untuk alternatif Si diberikan sebagai berikut:

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}w_j \quad ; \text{dengan } i = 1,2, \dots m$$

Dimana:

S : Prefensi alternatif dianalogikan sebagai vektor S

X : Nilai Kriteria

W : Bobot kriteria / subkriteria

i : Alternatif

j : Kriteria

n : banyaknya kriteria

Dimana w_j 1. w_j adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan, dan bernilai negatif untuk atribut biaya.

Preferensi relatif dari setiap alternatif, diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}w_j}{\prod_{j=1}^n (x_j^*)} ; \text{dengan } i = 1,2, \dots m$$

Dimana:

V : Prefensi alternatif dianalogikan sebagai vektor V

X : Nilai Kriteria

W : Bobot kriteria / subkriteria

i : Alternatif

j : Kriteria

n : Banyaknya kriteria

* : Banyaknya kriteria yang telah dinilai pada vektor S

Alternatif terbaik dipilih jika nilainya lebih besar atau sama dengan alternatif yang lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pembahasan Metode WP

Dalam metode *Weighted Product* (WP) diperlukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan perhitungan dalam pemilihan varietas bibit unggul tanaman tebu. Adapun kriteria yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Perkecambahan	0,10
C2	Kerapatan batang	0,07
C3	Diameter batang	0,12
C4	Pembungaan	0,08

C5	Kemasakan	0,10
C6	Hasil Tebu (ku/ha)	0,15
C7	Rendemen (%)	0,18
C8	Hablur gula (ku/ha)	0,20

Untuk setiap kriteria memiliki masing-masing sub kriteria dan nilai. Berikut ini merupakan sub kriteria dari masing-masing kriteria. Berikut dibawah ini merupakan sub kriteria dari kriteria perkecambahan:

Tabel 2 (C1) Perkecambahan

Perkecambahan	Nilai
Lambat	1
Sedang/cukup	2
Cepat/baik	3

Berikut dibawah ini merupakan sub kriteria dari kriteria kerapatan batang:

Tabel 3 (C2) Kerapatan Batang

Kerapatan Batang	Nilai
kecil	1
sedang	2
rapat	3

Berikut dibawah ini merupakan sub kriteria dari kriteria diameter batang:

Tabel 4 (C3) Diameter Batang

Diameter Batang	Nilai
Kecil	1
Sedang	2
sedang - besar	3
Besar	4

Berikut dibawah ini merupakan sub kriteria dari kriteria pembungaan:

Tabel 5 (C4) Pembungaan

Pembungaan	Nilai
Tidak Berbunga	1
Tidak berbunga sampai sporadis	2
jarang sampai sporadis	3
sedang/sedikit sampai sporadis	4
Sporadis	5

Berikut dibawah ini merupakan sub kriteria dari kriteria kemasakan:

Tabel 6 (C5) Kemasakan

Kemasakan	Nilai
lambat	1
tengah - lambat	2
tengah	3
awal - tengah	4
awal	5

Berikut dibawah ini merupakan keterangan dari kriteria hasil tebu (ku/ha):

Tabel 7 (C6) Hasil Tebu (ku/ha)

Hasil Tebu (ku/ha)	Keterangan
--------------------	------------

≤ 699	1
700- 899	2
900 - 1109	3
1100 - 1299	4
1300-1500	5

Berikut dibawah ini merupakan keterangan dari kriteria rendemen (%):

Tabel 8 (C7) rendemen (%)	
Rendemen (%)	Keterangan
≤ 8	1
8,1 - 8,7	2
8,8 - 9,3	3
9,4- 9,9	4
≥ 10	5

Berikut dibawah ini merupakan keterangan dari kriteria Hablur Gula (ku/ha):

Tabel 9 (C8) Hablur Gula (ku/ha)	
hablur gula (ku/ha)	Keterangan
≤ 69	1
70-79	2
80-89	3
90-99	4
≥ 100	5

Tahapan selanjutnya mencari rating kecocokan alternatif dengan kriteria, yaitu sebagai berikut:

Tabel 10 Rating Kecocokan Alternatif dengan Kriteria									
No	Nama Varietas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	PSBM 901	3	3	2	1	4	2	4	1
2	PA 198	3	2	3	5	2	3	4	4
3	PS 864	3	3	2	5	2	2	3	3
4	PS 921	3	3	2	1	3	5	2	5
5	PS 881	2	2	2	4	5	3	5	4
6	PS 951	2	2	3	1	1	5	4	5
7	Cenning	2	3	2	3	4	2	5	2
8	Kentung	2	2	2	5	4	4	2	4
9	PSDK 923	2	3	3	4	2	4	5	4
10	PS 882	2	2	2	5	4	3	5	4
11	VMC 76-16	3	2	2	2	4	3	5	3
12	GTO 1	2	2	4	2	4	2	2	1

Langkah Pertama : Menghitung Vektor S

Langkah pertama adalah menentukan nilai vektor S terlebih dahulu. Dengan cara mengalikan data setiap nilai alternatif rating kecocokan dengan bobot. Data perhitungan manual penentuan nilai vektor S dari setiap alternatif dapat dilihat seperti berikut :

$$S_1 = (3^{0,10}). (3^{0,07}). (2^{0,12}). (1^{0,08}). (4^{0,10}). (2^{0,15}). (4^{0,18}). (1^{0,20}) = 2,1427$$

$$S_2 = (3^{0,10}). (2^{0,07}). (3^{0,12}). (5^{0,08}). (2^{0,10}). (3^{0,15}). (4^{0,18}). (4^{0,20}) = 3,2539$$

$$S_3 = (3^{0,10}). (3^{0,07}). (2^{0,12}). (5^{0,08}). (2^{0,10}). (2^{0,15}). (3^{0,18}). (3^{0,20}) = 2,6898$$

$$S_4 = (3^{0,10}). (3^{0,07}). (2^{0,12}). (1^{0,08}). (3^{0,10}). (5^{0,15}). (3^{0,18}). (5^{0,20}) = 2,9092$$

$$\begin{aligned}
 S_5 &= (2^{0,10}).(2^{0,07}).(2^{0,12}).(4^{0,08}).(5^{0,10}).(3^{0,15}).(5^{0,18}).(4^{0,20}) = 3,3355 \\
 S_6 &= (2^{0,10}).(2^{0,07}).(3^{0,12}).(1^{0,08}).(1^{0,10}).(5^{0,15}).(4^{0,18}).(5^{0,20}) = 2,8936 \\
 S_7 &= (2^{0,10}).(3^{0,07}).(2^{0,12}).(3^{0,08}).(4^{0,10}).(2^{0,15}).(5^{0,18}).(2^{0,20}) = 2,6864 \\
 S_8 &= (2^{0,10}).(2^{0,07}).(2^{0,12}).(5^{0,08}).(4^{0,10}).(4^{0,15}).(2^{0,18}).(4^{0,20}) = 2,9399 \\
 S_9 &= (2^{0,10}).(3^{0,07}).(3^{0,12}).(4^{0,08}).(2^{0,10}).(4^{0,15}).(5^{0,18}).(4^{0,20}) = 3,4321 \\
 S_{10} &= (2^{0,10}).(2^{0,07}).(2^{0,12}).(5^{0,08}).(4^{0,10}).(3^{0,15}).(5^{0,18}).(4^{0,20}) = 3,3206 \\
 S_{11} &= (3^{0,10}).(2^{0,07}).(2^{0,12}).(2^{0,08}).(4^{0,10}).(3^{0,15}).(5^{0,18}).(3^{0,20}) = 3,0339 \\
 S_{12} &= (2^{0,10}).(2^{0,07}).(4^{0,12}).(2^{0,08}).(4^{0,10}).(2^{0,15}).(2^{0,18}).(1^{0,20}) = 2,0279
 \end{aligned}$$

Langkah kedua : menghitung nilai preferensi Vektor V

Langkah ketiga adalah menentukan nilai vektor V. nilai vektor V digunakan untuk mendapatkan nilai alternatif tertinggi dari setiap vektor V. Proses pencarian nilai vektor V secara manual dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 V_1 &= \frac{2,1427}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{2,1427}{34,6655} = 0,0618 \\
 V_2 &= \frac{3,2539}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{3,2539}{34,6655} = 0,0939 \\
 V_3 &= \frac{2,6898}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{2,6898}{34,6655} = 0,0776 \\
 V_4 &= \frac{2,9092}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{2,9092}{34,6655} = 0,0839 \\
 V_5 &= \frac{3,3355}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{3,3355}{34,6655} = 0,0962 \\
 V_6 &= \frac{2,8936}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{2,8936}{34,6655} = 0,0835 \\
 V_7 &= \frac{2,6864}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{2,6864}{34,6655} = 0,0775 \\
 V_8 &= \frac{2,9399}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{2,9399}{34,6655} = 0,0848 \\
 V_9 &= \frac{3,4321}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{3,4321}{34,6655} = 0,0990
 \end{aligned}$$

$$V_{10} = \frac{3,3206}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{3,3206}{34,6655} = 0,0958$$

$$V_{11} = \frac{3,0339}{2,1427 + 3,2539 + 2,6898 + 2,9092 + 3,3355 + 2,8936 + 2,6864 + 2,9399 + 3,4321 + 3,3206 + 3,0339 + 2,0279} = \frac{3,0339}{34,6655} = 0,0875$$

Berdasarkan hasil Vektor V diatas maka akan dilakukan perangkingan alternatif sebagai berikut:

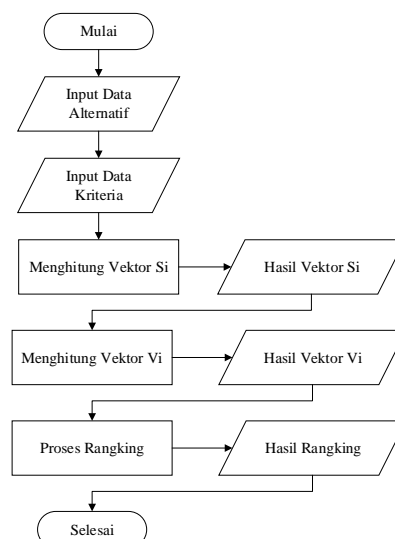
Tabel 11 Perangkingan

Alternatif	Nama Varietas	Vektor V	Rangking
A9	PSDK 923	0,0990	1
A5	PS 881	0,0962	2
A10	PS 882	0,0958	3
A2	PA 198	0,0939	4
A11	VMC 76-16	0,0875	5
A8	Kentung	0,0848	6
A4	PS 921	0,0839	7
A6	PS 951	0,0835	8
A3	PS 864	0,0776	9
A7	Cenning	0,0775	10
A1	PSBM 901	0,0618	11
A12	GTO 1	0,0585	12

Berdasarkan hasil perhitungan metode WP dalam pemilihan varietas bibit unggul tanaman tebu diperoleh hasil varietas PSDK 923 dengan nilai tertinggi yang dapat direkomendasikan sebagai bibit unggul tanaman tebu.

3.2. Flowchart Metode *Weighted Product* (WP)

Adapun perancangan *flowchart* sistem pendukung keputusan penerapan Metode *Weighted Product* (WP) dalam pemilihan varietas bibit unggul tanaman tebu yang dibuat adalah sebagai berikut :



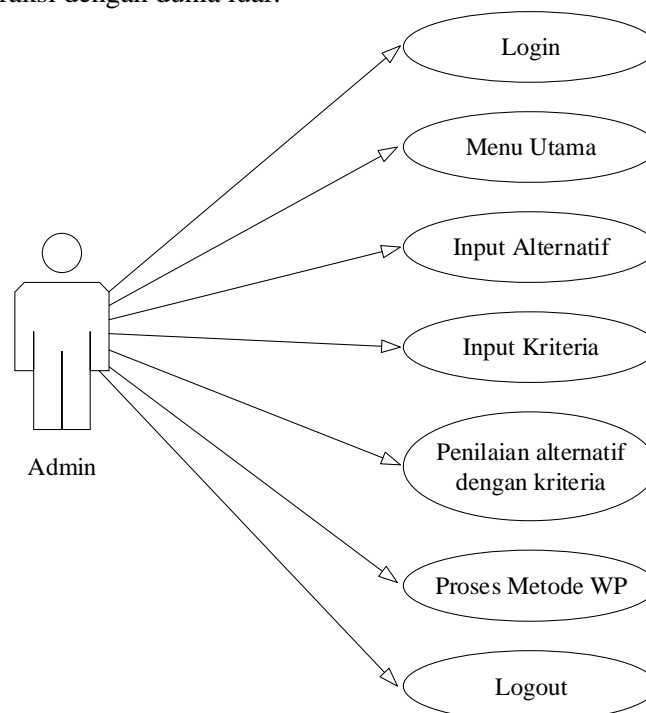
Gambar 2. Flowchart

Berdasarkan gambar diatas dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Mulai
- 2) Input data alternatif
- 3) Input data kriteria
- 4) Proses metode WP menghitung vektor S_i
- 5) Menampilkan hasil vektor S_i
- 6) Proses metode WP menghitung vektor V_i
- 7) Menampilkan hasil vektor V_i
- 8) Proses ranking
- 9) Menampilkan hasil ranking
- 10) Selesai

3.3. Perancangan Use Case

Use case diagram digunakan untuk mendeskripsikan apa yang seharusnya dilakukan oleh sistem. Diagram *Use Case* menyediakan cara mendeskripsikan pandangan eksternal terhadap sistem dan interaksi-interaksi dengan dunia luar.



Gambar 3 Use Case

Use case diatas menjelaskan mengenai hak yang dimiliki oleh user. Di sistem akan terdapat dua user yaitu admin dan pimpinan. Admin harus login terlebih dahulu untuk memvalidasi dirinya sebagai admin didalam sistem ini. Admin memasukkan dan mengelola data alternatif serta kriteria yang ada. Admin dapat melakukan proses perhitungan menggunakan metode WP. Kemudian admin dapat melihat hasil dari hasil perhitungan yang ada didalam sistem ini.

4. Kesimpulan

Berikut kesimpulan penelitian penentuan varietas bibit tebu menggunakan metode WP yaitu:

- 1) Dengan metode *Weighted Product* (WP) menentukan dan mengimplementasikan kriteria yang telah ditetapkan dalam pemilihan varietas bibit unggul tanaman tebu dapat diterapkan dalam penentuan varietas bibit unggul tanaman tebu. Dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Metode WP dari 12 alternatif didapat hasil varietas PSDK 923 dengan nilai tertinggi yang dapat direkomendasikan sebagai bibit unggul tanaman tebu

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bunafit, 2005. *Database Relationship dengan MySQL*. Andi, Yogyakarta.
- [2] Iqbal, dkk. 2017. *15 Metode Konsep Sistem Aplikasi Cerdas*. Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan
- [3] Jogiyanto, 2005. *Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*. Andi, Yogyakarta.
- [4] Kusrini, 2007 *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Elex Media Komputindo, Yogyakarta.
- [5] Kusumadewi, Sri. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graha Ilmu, Yogyakarta
- [6] MADCOMS, 2012. *Adobe Dreamweaver CS6 & PHP-MySQL untuk Pemula*. Andi, Yogyakarta.
- [7] Marom, Rosyid. 2022. *Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kualitas Beras Dengan Menggunakan Metode Weighted Product*. Jurnal Teknik (Jurnal Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan) Volume 14, No.1, Tahun 2022
- [8] Pratama, Gunawan. 2021. *Pemilihan Padi Terbaik Pada Kelompok Tani Sri Rejeki dengan Metode WP (Weighted Product)*. *Journal of Information System Research (JOSH)*, Volume 2, No. 2, Januari 2021
- [9] Sugiarti, Yuni 2013. *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language) Generated VB.6*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [10] Sutabri, Tata. 2012. *Analisis Sistem Informasi*. Andi, Yogyakarta.
- [11] Wiranda, Sulindawaty. 2020. *Sistem Pendukung Keputusan pemilihan Benih Kelapa Sawit Dengan Metode Weighted Product (WP)*. Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK), Vol 4 No 1, Januari 2020