

Penerapan Metode MOORA (*Multi Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis*) Dalam Menentukan Pemilihan Bibit Pohon Meranti Yang Siap Reboisasi Di Hutan Lindung Pada DINAS KEHUTANAN PEMROVSU

Ririn Octavia Br.Siahaan *, Marsono **, Ahmad Calam **

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

-

Keyword:

Hutan

Pohon Meranti

MOORA

Pemilihan Bibit

ABSTRACT

Hutan merupakan paru-paru bumi tempat berbagai satwa hidup, pohon-pohon, dan berbagai sumberdaya lainnya yang bisa didapatkan dari hutan. Salah satu tumbuhan yang ada di hutan, yaitu pohon meranti. Pohon meranti salah satu spesies flora tanaman hutan yang terancam punah habitatnya karena banyak diminati. Oleh karena itu habitat meranti perlu dilestarikan dengan melakukan pembibitan meranti yang baik dan layak untuk ditanam di kawasan hutan. Tetapi dalam pemilihan bibit masih mengalami banyak kendala karena kriteria penilaian untuk mendukung bibit yang layak dan berkualitas baik untuk ditanam.

Dari permasalahan yang terjadi, dengan menggunakan penerapan metode MOORA (Multi Objective Optimazation On The Basic Of Ratio Analysis) dapat membantu dalam penyelesaian masalah yang terjadi dalam pemilihan bibit pohon meranti dengan mengolah data dari kriteriaa secara efektif sehingga menghasilkan data yang akurat dan tepat.

Dari penelitian ini akan menghasilkan aplikasi sistem yang dapat membantu Dinas Kehutanan Pemrovsu didalam pemilihan bibit pohon meranti yang siap reboisasi sesuai dengan kriteria yang diperlukan, lebih akurat dibandingkan dengan cara manual, dan menjadi bahan bagi pihak dinas dalam mendata bibit pohon. Maka didalam pemilihan bibit pohon meranti metode MOORA adalah metode yang cocok untuk dapat memecahkan permasalahan didalam menentukan bibit.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

First Author

Nama :Ririn Octavia Br.Siahaan

Kantor :STMIK Triguna Dharma

Program Studi :Sistem Informasi

E-Mail :ririnsiahaanoktavia@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara yang kaya akan sumber daya, baik itu sumber daya manusia maupun sumber daya alam. Salah satu sumber daya Indonesia yaitu hutan. Namun demikian, hutan di Indonesia telah mengalami penurunan, akibat eksploitasi berlebihan. Jadi, saat ini pemerintah telah mengambil langkah untuk melestarikan hutan dengan cara mereboisasi hutan.[1] Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa

hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan. Berdasarkan tujuan pengolahannya hutan terbagi menjadi beberapa bagian, salah satunya hutan lindung. Berbagai jenis tumbuhan yang ada di hutan lindung, seperti tumbuhan meranti. Meranti adalah anggota dari suku Dipterocarpaceae (meranti-merantian) yang terdiri dari pohon-pohon besar yang menjadi penyusun utama sebagian besar hutan tropika basah pada kawasan dataran rendah tropis Asia. Meranti termasuk pohon yang keberadaannya hampir terancam punah karena banyak diminati.

Karena pohon meranti salah satu spesies tumbuhan yang hampir punah, maka dinas kehutanan memilih meranti sebagai salah satu tumbuhan yang di tanam pada hutan lindung. Selama ini proses pemilihan bibit pohon meranti masih dilakukan secara sederhana dan manual oleh dinas kehutanan pemrovsu, yang mana dinas masih mencatat seluruh kegiatan proses pemilihan bibit yang mana hasilnya kurang efektif. Karena pemilihan bibit yang sebelumnya dilakukan secara manual ini perlu diciptakannya suatu sistem pendukung keputusan yang mampu mengolah data dari kriteria secara efektif sehingga bisa menghasilkan data yang akurat.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah suatu sistem interaktif yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur [2]. Salah satu metode yang sering dipakai dalam sistem pendukung keputusan adalah *MOORA*. *MOORA* adalah multiobjektif sistem yang mengoptimalkan dua atau lebih attribute yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks.

2 KAJIAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Menurut [3] sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur.

Sistem Pendukung Keputusan disusun untuk membantu seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengenali masalah, menentukan data yang signifikan dan akurat, dan menetapkan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan sampai mengevaluasi pemilihan alternatif-alternatif yang ada.

2.2 Metode *Multi Objective Optimazation On The Basic Of Ratio Analysis (MOORA)*

MOORA diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas di tahun 2006 [4] *MOORA* salah satu metode yang dapat di tetapkan memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks. *MOORA* banyak diterapkan dalam memecahkan banyak permasalahan ekonomi, manajerial dan konstruksi pada sebuah perusahaan maupun proyek.

Penyelesaian metode *Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)* terdiri dari lima langkah, yaitu sebagai berikut :

- Langkah 1 : Menginput nilai kriteria. Menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif dimana nilai tersebut nantinya akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan.
- Langkah 2 : Merubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan. Matriks keputusan berfungsi sebagai pengukuran kinerja dari alternatif I pada atribut J , M adalah alternatif dan n adalah jumlah atribut dan kemudian sistem rasio dikembangkan dimana setiap kinerja dari sebuah alternatif pada sebuah atribut dibandingkan dengan penyebut yang merupakan wakil untuk semua alternatif dari atribut tersebut. x adalah nilai kriteria masing-masing kriteria yang direpresentasikan sebagai matriks. Berikut adalah perubahan nilai kriteria menjadi sebuah matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \text{----- (1)}$$

Langkah 3 : Normalisasi pada metode MOORA. Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap elemen matriks sehingga elemen pada matriks memiliki nilai yang seragam. Normalisasi ada MOORA dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$x^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{[\sum_{i=1}^m x^2_{ij}]}} \quad \text{----- (2)}$$

Langkah 4 : Mengurangi nilai maximax dan meminimalkan nilai minimin yang penting itu bisa di kalikan dengan bobot yang sesuai (koefisien signifikansi). (Brauers et al. 2009 dalam Ozcelik, 2014). Saat atribut bobot dipertimbangkan perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$y_i = \sum_{j=1}^m x^*_{ij} - \sum_{j=2}^n w_j \cdot x^*_{ij} \quad \text{----- (3)}$$

Langkah 5 : Menentukan ranking dari hasil perhitungan MOORA.

2.3 Bibit Pohon Meranti

Pohon meranti adalah marga dari *Shorea* anggota dari suku *Dipterocarpaceae* (meranti-merantian) yang terdiri dari pohon-pohon besar yang menjadi penyusun utama sebagian besar hutan. Jenis-jenis meranti tumbuh secara alami disebagian besar daerah Kalimantan, Sumatera, Jawa, Bali, Sulawesi, dan Maluku. Pada penelitian Rasyid (1991) dalam [5] diperkirakan ada sekitar 127 jenis tumbuhan meranti.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian maka harus dilakukan dengan metodologi yang baik. Berikut ini adalah metodologi dalam penelitian yaitu:

1. Data Collecting (Teknik Pengumpulan Data)

a. Observasi

Dalam hal ini dilakukan observasi di Dinas Kehutanan Pemrov Sumatera Utara. Pada perusahaan tersebut di lakukan analisis masalah yang dihadapi kemudian diberikan sebuah *resume* atau kesimpulan masalah apa saja yang terjadi selama ini terkait dalam proses pemilihan bibit meranti yang siap reboisasi.

b. Wawancara

Dalam mendapatkan data yang baik, peneliti melakukan wawancara kepada pihak-pihak yang terlibat dalam mendukung penelitian ini. Dalam hal ini, peneliti melakukan wawancara kepada staff pembibitan atau mandor kehutanan yang telah ditunjuk (data terlampir).

Berikut ini Data yang diperoleh dari PT. Bungkus Teknologi Indonesia yaitu sebagai berikut :

Table 3.1 Data Bibit Pohon Meranti dari Dinas Kehutanan

No	Alternatif	Kriteria					
		Usia Bibit	Tinggi Bibit	Diameter Bibit	Bentuk Batang	Akar	Warna Daun
1	S.parvifolia	8 bulan	40 cm	5,5 mm	Batang Lurus	Tidak Memiliki Akar Lateral, Serabut Tipis	Hijau Tua
2	S.leprosula	13 bulan	44 cm	6,9 mm	Batang Bengkok	Memiliki Akar Lateral, Serabut Tebal	Kuning, Hijau Muda
3	S.fallax	6 bulan	35,6 cm	2,7 mm	Batang Lurus	Tidak Memiliki Akar Lateral, Serabut Tipis	Kuning, Hijau Muda

4	S.ovalis	15 bulan	63,5 cm	7,8 mm	Batang Bengkok	Memiliki Akar Lateral, Serabut Tebal	Kuning, Hijau Muda
5	S.Bracteolata Dyer	12 bulan	55 cm	6 mm	Batang Lurus	Memiliki Akar Lateral, Serabut Tebal	Hijau Tua
6	S.pinanga	5 bulan	22,2 cm	2,6 mm	Batang Bengkok	Tidak Memiliki Akar Lateral, Serabut Tipis	Kuning, Coklat
7	S.Stenoptera	11 bulan	30 cm	4,5 mm	Batang Bengkok	Tidak Memiliki Akar Lateral, Serabut Tipis	Hijau Tua
8	S.lamellata	3 bulan	18,3 cm	2,2 mm	Batang Lurus	Memiliki Akar Lateral, Serabut Tebal	Kuning, Hijau Muda
9	S.faguetiana	10 bulan	55 cm	6,1 mm	Batang Lurus	Memiliki Akar Lateral, Serabut Tebal	Hijau Tua
10	S.gibbosa	13 bulan	65 cm	7,9 mm	Batang Bengkok	Memiliki Akar Lateral, Serabut Tebal	Hijau Tua

2. *Study of Literature* (Studi Kepustakaan)

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan studi kepustakaan yang bersumber dari berbagai referensi diantaranya adalah jurnal (internasional, nasional dan lokal) , buku-buku, artikel, situs dan lain-lain. Adapun referensi tersebut terkait dengan masalah, bidang keilmuan, metode yang digunakan serta aplikasi pendukung lainnya.

3.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam metode perancangan sistem untuk software yang dapat digunakan beberapa metode diantaranya algoritma *Waterfall* (algoritma air terjun). Berikut ini adalah contoh penulisan Metode Perancangan Sistem:

1. Analisa Masalah dan Kebutuhan
2. *Design*
3. *Code*
4. *Testing*
5. *Maintenance*

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem adalah penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam merancang *Decision Support System* dalam menentukan pemilihan Bibit Pohon Meranti dengan menggunakan metode MOORA (*Multi-Objective Optimatization On The Basic Of Ratio Analysis*).

a. *Flowchart* dari metode MOORA

Dibawah ini adalah *Flowchart* dari Proses metode MOORA sebagai berikut



Gambar 3.1 : Flowchart pada Metode MOORA

b. Deskripsi Data dari Penelitian

Pengambilan keputusan ini berdasarkan pada kriteria yang sudah menjadi penentu dalam menentukan pemilihan bibit pohon meranti yang siap reboisasi, berikut ini adalah kriteria yang digunakan :

Tabel 3.2 Nama Kriteria dan Nilai Bobot Kriteria

No.	Kode Kriteria	Nama Kriteria	Bobot	Jenis
1.	C1	Usia Bibit	0,25	Benefit
2.	C2	Tinggi Bibit	0,20	Benefit
3.	C3	Diameter bibit	0,15	Benefit
4.	C4	Bentuk Batang	0,15	Benefit
5.	C5	Akar	0,15	Benefit
6.	C6	Warna Daun	0,10	Benefit

Berdasarkan data yang telah didapatkan, dilakukanlah konversi setiap kriteria untuk dapat dilakukan proses perhitungan kedalam metode MOORA. Berikut ini adalah tabel konversi dari kriteria yang digunakan:

1. Kriteria Usia Bibit

Adapun tabel kriteria Usia Bibit dalam metode MOORA sebagai berikut :

Tabel 3.3 Kriteria Usia Bibit

No.	Usia Bibit (C1)	Nilai
1.	>12 Bulan	5
2.	8 – 11 Bulan	4
3.	4 – 7 Bulan	3
4.	<3 Bulan	1

2. Kriteria Tinggi Bibit

Adapun tabel kriteria tinggi bibit dalam metode MOORA sebagai berikut :

Tabel 3.4 Kriteria Tinggi Bibit

No.	Usia Bibit (C2)	Nilai
1.	>50 cm	5
2.	30 – 49 cm	4
3.	10 – 29 cm	3
4.	<10 cm	1

3. Kriteria Diameter Bibit

Adapun tabel kriteria tinggi bibit dalam metode MOORA sebagai berikut :

Tabel 3.5 Kriteria Diameter Bibit

No.	Diameter Bibit (C3)	Nilai
1.	>5,0 mm	5
2.	2,0 – 4,0 mm	3
3.	< 1,0 mm	1

4. Kriteria Bentuk Batang

Adapun tabel bentuk batang dalam metode MOORA sebagai berikut :

Tabel 3.6 Kriteria Bentuk Batang

No.	Diameter Bibit (C3)	Nilai
1.	Batang Lurus	5
2.	Batang Bengkok	1

5. Kriteria Akar

Adapun tabel bentuk akar dalam metode MOORA sebagai berikut :

Tabel 3.7 Kriteria Bentuk Akar

No.	Akar (C5)	Nilai
1.	Memiliki Akar Lateral, Serabut Tebal	5
2.	Tidak Memiliki Akar Lateral, Serabut Tipis	1

6. Kriteria Warna Daun

Adapun tabel warna daun dalam metode MOORA sebagai berikut :

Tabel 3.8 Kriteria Warna Daun

No.	Warna Daun (C6)	Nilai
1.	Hijau Tua	5
2.	Kuning, Coklat, Hijau Muda	1

Tabel 3.9 Hasil Konversi data alternative

No	Alternatif	Kriteria					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1	S.parvifolia	4	4	5	5	1	5
2	S.leprosula	5	4	5	1	5	1
3	S.fallax	3	4	3	5	1	1
4	S.ovalis	5	5	5	1	5	1
5	S.Bracteolata Dyer	5	5	5	5	5	5
6	S.pinanga	3	3	3	1	1	1
7	S.Stenoptera	4	4	5	1	1	5

8	S.lamellata	1	3	3	5	5	1
9	S.faguetiana	4	5	5	5	5	5
10	S.gibbosa	5	5	5	1	5	5

c. Penyelesaian Masalah dengan Menggunakan metode MOORA

Dari referensi yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya berikut ini langkah-langkah dalam penyelesaian metode MOORA sebagai berikut :

Penyelesaian :

1. Lakukan pembentukan matriks keputusan MOORA
2. Berikut ini adalah matriks keputusan berdasarkan data hasil konversi nilai alternatif sebagai berikut :

$$X = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 5 & 5 & 1 & 5 \\ 5 & 4 & 5 & 1 & 5 & 1 \\ 3 & 4 & 3 & 5 & 1 & 1 \\ 5 & 5 & 5 & 1 & 5 & 1 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \end{pmatrix}$$

3. Membuat matriks normalisasi MOORA dari matriks keputusan MOORA dihitung dengan rumus :

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

Keterangan :

- X_{ij} = Matriks alternative j pada kriteria i
 i = 1, 2, 3, 4, ..., n adalah nomor urutan atribut atau kriteria
 j = 1, 2, 3, 4, ..., m adalah nomor urutan alternatif
 X^*_{ij} = Matriks Normalisasi alternatif j pada kriteria i

a. Normalisasi Usia Bibit (C1)

$$= \sqrt{4^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 1^2 + 4^2 + 5^2}$$

$$= 12,9228$$

$$A_{11} = \frac{4}{12,9228} = 0,3095$$

$$A_{61} = \frac{3}{12,9228} = 0,2321$$

$$A_{21} = \frac{5}{12,9228} = 0,3869$$

$$A_{71} = \frac{4}{12,9228} = 0,3095$$

$$A_{31} = \frac{3}{12,9228} = 0,2321$$

$$A_{81} = \frac{1}{12,9228} = 0,0774$$

$$A_{41} = \frac{5}{12,9228} = 0,3869$$

$$A_{91} = \frac{4}{12,9228} = 0,3095$$

$$A_{51} = \frac{5}{12,9228} = 0,3869$$

$$A_{101} = \frac{5}{12,9228} = 0,3869$$

b. Normalisasi Tinggi Bibit (C2)

$$= \sqrt{4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2}$$

$$= 13,4907$$

$$A_{12} = \frac{4}{13,4907} = 0,2965$$

$$A_{62} = \frac{3}{13,4907} = 0,2224$$

$$A_{22} = \frac{4}{13,4907} = 0,2965$$

$$A_{72} = \frac{4}{13,4907} = 0,2965$$

$$A32 = \frac{4}{13,4907} = 0,2965$$

$$A42 = \frac{5}{13,4907} = 0,3706$$

$$A52 = \frac{5}{13,4907} = 0,3706$$

$$A82 = \frac{3}{13,4907} = 0,2224$$

$$A92 = \frac{5}{13,4907} = 0,3706$$

$$A102 = \frac{5}{13,4907} = 0,3706$$

c. Normalisasi Diameter Bibit (C3)

$$= \sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2}$$

$$= 14,2127$$

$$A13 = \frac{5}{14,2127} = 0,3518$$

$$A23 = \frac{5}{14,2127} = 0,3518$$

$$A33 = \frac{3}{14,2127} = 0,2111$$

$$A43 = \frac{5}{14,2127} = 0,3518$$

$$A53 = \frac{5}{14,2127} = 0,3518$$

$$A63 = \frac{3}{14,2127} = 0,2111$$

$$A73 = \frac{5}{14,2127} = 0,3518$$

$$A83 = \frac{3}{14,2127} = 0,2111$$

$$A93 = \frac{5}{14,2127} = 0,3518$$

$$A103 = \frac{5}{14,2127} = 0,3518$$

d. Normalisasi Bentuk Batang (C4)

$$= \sqrt{5^2 + 1^2 + 5^2 + 1^2 + 5^2 + 1^2 + 1^2 + 5^2 + 5^2 + 1^2}$$

$$= 11,4018$$

$$A14 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

$$A24 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

$$A34 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

$$A44 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

$$A54 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

$$A64 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

$$A74 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

$$A84 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

$$A94 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

$$A104 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

e. Normalisasi Akar (C5)

$$= \sqrt{1^2 + 5^2 + 1^2 + 5^2 + 5^2 + 1^2 + 1^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}$$

$$= 12,4097$$

$$A15 = \frac{1}{12,4097} = 0,0806$$

$$A25 = \frac{5}{12,4097} = 0,4029$$

$$A35 = \frac{1}{12,4097} = 0,0806$$

$$A45 = \frac{5}{12,4097} = 0,4029$$

$$A55 = \frac{5}{12,4097} = 0,4029$$

$$A65 = \frac{1}{12,4097} = 0,0806$$

$$A75 = \frac{1}{12,4097} = 0,0806$$

$$A85 = \frac{5}{12,4097} = 0,4029$$

$$A95 = \frac{5}{12,4097} = 0,4029$$

$$A105 = \frac{5}{12,4097} = 0,4029$$

f. Normalisasi Warna Daun (C6)

$$= \sqrt{5^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2 + 5^2 + 1^2 + 5^2 + 1^2 + 5^2 + 5^2}$$

$$= 11,4018$$

$$A16 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

$$A26 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

$$A36 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

$$A66 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

$$A76 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

$$A86 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

$$A46 = \frac{1}{11,4018} = 0,0877$$

$$A56 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

$$A96 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

$$A106 = \frac{5}{11,4018} = 0,4385$$

Berdasarkan perhitungan diatas, berikut ini adalah hasil matriks kinerja ternormalisasi yaitu sebagai berikut:

$$X_{ij} = \begin{pmatrix} 0,3095 & 0,2965 & 0,3599 & 0,4385 & 0,0806 & 0,4385 \\ 0,3869 & 0,2965 & 0,3599 & 0,0877 & 0,4029 & 0,0877 \\ 0,2321 & 0,2965 & 0,2159 & 0,4385 & 0,0806 & 0,0877 \\ 0,3869 & 0,3706 & 0,3599 & 0,0877 & 0,4029 & 0,0877 \\ 0,3869 & 0,3706 & 0,3599 & 0,4385 & 0,4029 & 0,4385 \\ 0,2321 & 0,2224 & 0,2159 & 0,0877 & 0,0806 & 0,0877 \\ 0,3095 & 0,2965 & 0,2879 & 0,0877 & 0,0806 & 0,4385 \\ 0,0774 & 0,2224 & 0,2159 & 0,4385 & 0,4029 & 0,0877 \\ 0,3095 & 0,3706 & 0,3599 & 0,4385 & 0,4029 & 0,4385 \\ 0,3869 & 0,3706 & 0,3599 & 0,0877 & 0,4029 & 0,4385 \end{pmatrix}$$

4. Mengoptimalkan nilai atribut menyertakan bobot dalam pencarian yang ternormalisasi. Dengan nilai bobot alternatif yang telah ditentukan yaitu :{0,25 0,20 0,15 0,15 0,15, 0,10 }. Maka hasilnya sebagai berikut :

$$X_{ij} = \begin{pmatrix} 0,3095*0,25 & 0,2965*0,20 & 0,3518*0,15 & 0,4385*0,15 & 0,0806*0,15 & 0,4385*0,10 \\ 0,3869*0,25 & 0,2965*0,20 & 0,3518*0,15 & 0,0877*0,15 & 0,4029*0,15 & 0,0877*0,10 \\ 0,2321*0,25 & 0,2965*0,20 & 0,2111*0,15 & 0,4385*0,15 & 0,0806*0,15 & 0,0877*0,10 \\ 0,3869*0,25 & 0,3706*0,20 & 0,3518*0,15 & 0,0877*0,15 & 0,4029*0,15 & 0,0877*0,10 \\ 0,3869*0,25 & 0,3706*0,20 & 0,3518*0,15 & 0,4385*0,15 & 0,4029*0,15 & 0,4385*0,10 \\ 0,2321*0,25 & 0,2224*0,20 & 0,2111*0,15 & 0,0877*0,15 & 0,0806*0,15 & 0,0877*0,10 \\ 0,3095*0,25 & 0,2965*0,20 & 0,3518*0,15 & 0,0877*0,15 & 0,0806*0,15 & 0,4385*0,10 \\ 0,0774*0,25 & 0,2224*0,20 & 0,2111*0,15 & 0,4385*0,15 & 0,4029*0,15 & 0,0877*0,10 \\ 0,3095*0,25 & 0,3706*0,20 & 0,3518*0,15 & 0,4385*0,15 & 0,4029*0,15 & 0,4385*0,10 \\ 0,3869*0,25 & 0,3706*0,20 & 0,3518*0,15 & 0,0877*0,15 & 0,4029*0,15 & 0,4385*0,10 \end{pmatrix} \cdot W$$

Maka hasil perkalian dari penyetaraan bobot Nilai $X_{ij} * W_j$ sebagai berikut:

$$X_{ij} = \begin{pmatrix} 0,0774 & 0,0593 & 0,0528 & 0,0658 & 0,0121 & 0,0439 \\ 0,0967 & 0,0593 & 0,0528 & 0,0132 & 0,0604 & 0,0088 \\ 0,0580 & 0,0593 & 0,0317 & 0,0658 & 0,0121 & 0,0088 \\ 0,0967 & 0,0741 & 0,0528 & 0,0132 & 0,0604 & 0,0088 \\ 0,0967 & 0,0741 & 0,0528 & 0,0658 & 0,0604 & 0,0439 \\ 0,0580 & 0,0445 & 0,0317 & 0,0132 & 0,0121 & 0,0088 \\ 0,0774 & 0,0593 & 0,0528 & 0,0132 & 0,0121 & 0,0439 \\ 0,0193 & 0,0445 & 0,0317 & 0,0658 & 0,0604 & 0,0088 \\ 0,0774 & 0,0741 & 0,0528 & 0,0658 & 0,0604 & 0,0439 \\ 0,0967 & 0,0741 & 0,0528 & 0,0132 & 0,0604 & 0,0439 \end{pmatrix}$$

Kemudian setelah melakukan perkalian antara X_{ij} dan W_j , maka berikutnya adalah menghitung nilai Y_i yang terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.10 Nilai Yi pada Metode MOORA

Alternatif	Maximum (C1+C2+C3+C4+C5+C6)	Minimum	Yi (Max – Min)
S.parvifolia	0,3112	0	0,3112
S.leprosula	0,2912	0	0,2912
S.fallax	0,2356	0	0,2356
S.ovalis	0,3060	0	0,3060
S.Bracteolata Dyer	0,3937	0	0,3937
S.pinanga	0,1682	0	0,1682
S.Stenoptera	0,2585	0	0,2585
S.lamellata	0,2305	0	0,2305
S.faguetiana	0,3743	0	0,3743
S.gibbosa	0,3411	0	0,3411

5. Melakukan Perangkingan. Berdasarkan tabel tersebut diatas maka berikut ini adalah hasil perangkingan Alternatif pada metode MOORA.

Tabel 3.11 Perangkingan MOORA

Alternatif	Yi	Rangking
S.Bracteolata Dyer	0,3949	Layak
S.faguetiana	0,3756	Layak
S.gibbosa	0,3423	Layak
S.parvifolia	0,3124	Layak
S.ovalis	0,3072	Layak
S.leprosula	0,2924	-
S.Stenoptera	0,2490	-
S.fallax	0,2364	-
S.lamellata	0,2312	-
S.pinanga	0,1689	-

Berdasarkan data yang sudah di hitung, nilai alternative tertinggi dan memenuhi syarat yaitu yang dimana nilai $\geq 0,3$ dinyatakan memenuhi syarat. Maka bibit pohon meranti yang direboisasi di hutan lindung adalah S.Bracteolata Dyer, S.faguetiana, S.gibbosa, S.ovalis.

4. PEMODELAN DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan yang digunakan dalam memvisualisasikan sistem yang akan dirancang dengan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) diantaranya yaitu: *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*

5. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

Implementasi sistem adalah sebuah tahapan untuk menerapkan sistem yang telah dirancang dan dibangun. Berikut adalah tampilan sistem yang sudah dirancang dan dibangun yang menerapkan metode MOORA :

1. Tampilan Form Login

Form login merupakan form yang pertama kali ditampilkan untuk menghubungkan user ke menu utama. Pada bagian form *login* ini user harus memasukkan *username* dan *password* dengan benar agar bisa masuk ke menu utama.



Gambar 5.1 Tampilan *Form Login*

- 2. Tampilan Menu Utama
Form menu utama merupakan form yang menampilkan menu-menu untuk membuka form lain diantaranya form bibit, form kriteria, form nilai, form moora, dan laporan.



Gambar 5.2 Tampilan *Form Menu Utama*

- 3. Tampilan Data Kriteria
Form data kriteria merupakan form untuk menampilkan data kriteria bibit mulai dari kode kriteria, nama kriteria, bobot, dan keterangan.



Gambar 5.3 Tampilan *Form Data Kriteria*

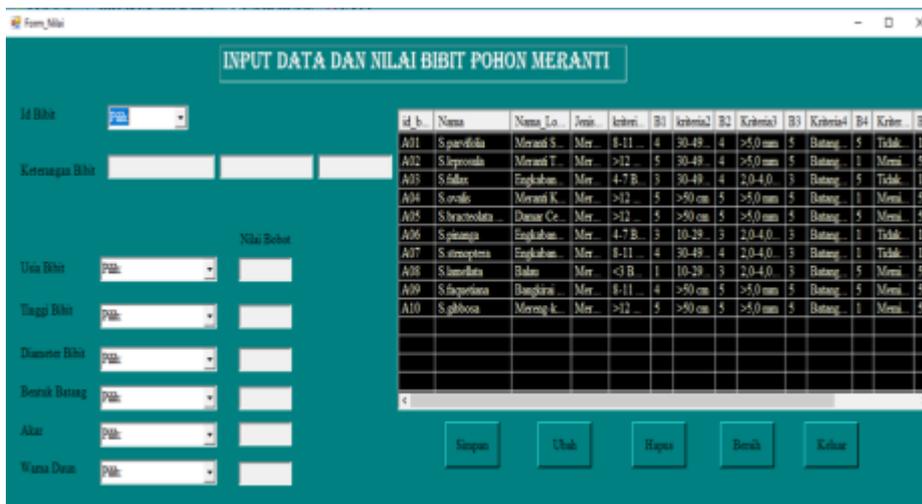
- 4. Tampilan Data Bibit
Form data bibit merupakan form untuk menginput dan menampilkan data bibit mulai dari id bibit, nama, nama lokal, dan jenis kayu.



Gambar 5.4 Tampilan Form Data Bibit

5. Tampilan Form Nilai

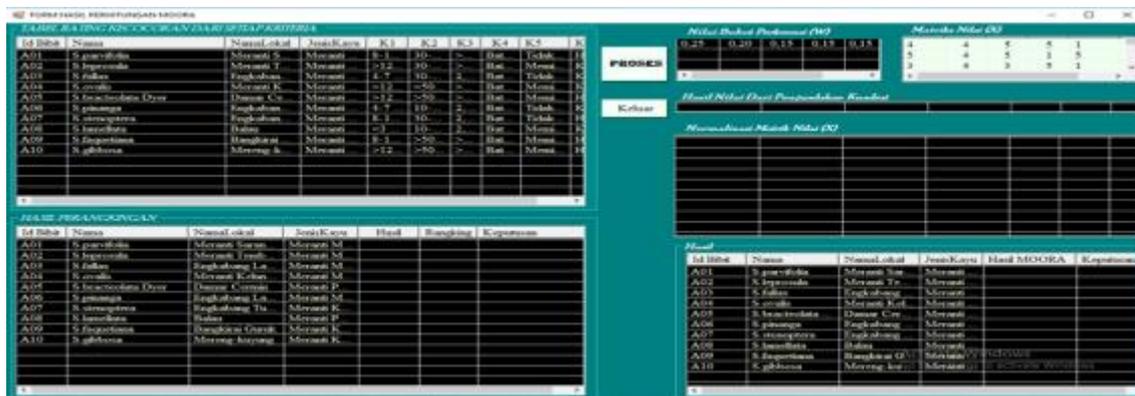
Form nilai dapat ditampilkan dengan cara memilih menu proses moora dan memilih form nilai. Form nilai merupakan form untuk menginput dan menampilkan nilai bibit mulai dari id bibit, keterangan, usia bibit, tinggi bibit, diameter bibit, bentuk batang, akar, warna daun dan bobot untuk setiap nilai.



Gambar 5.5 Tampilan Form Nilai

6. Form MOORA

Form MOORA dapat ditampilkan dengan cara memilih menu proses moora dan memilih form moora. Form Moora merupakan form untuk menampilkan proses perhitungan data bibit dengan cara mengklik button proses dan menampilkan hasil perhitungan.



Gambar 5.6 Tampilan Form MOORA

- [3] K. Ari Andini, Gusnia Aryanti, Insain Mawaddah, "Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ban Sepeda Motor Dengan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 2, no. 2, p. 162, 2018.
- [4] Assrani dkk., "Penentuan Penerima Bantuan Siswa Miskin Menerapkan Metode Multi Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 2407–389X (Media Cetak), pp. 1–5, 2018.
- [5] S. Trials *et al.*, "Uji spesies meranti (," vol. 4, pp. 543–551, 2016.

BIOGRAFI PENULIS

	Nama	:	Ririn Octavia Br. Siahaan
	TTL	:	Sei Piring, 14 Oktober 1999
	Jenis Kelamin	:	Perempuan
	Program Studi	:	Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma
	Deskripsi	:	Sedang Menempuh jenjang Strata Satu (S1) dengan program studi sistem informasi di STMIK Triguna Dharma.
	Nama	:	Marsono, S.Kom., M.Kom.
	NIDN	:	0102057501
	Jenis Kelamin	:	Laki-Laki
	Program Studi	:	Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma
	Deskripsi	:	Dosen tetap STMIK Triguna Dharma
	Nama	:	Drs. Ahmad Calam, S.Kom., MA
	NIDN	:	0116026802
	Jenis Kelamin	:	Laki-Laki
	Deskripsi	:	Staff Pengajar (Dosen) pada STMIK Triguna Dharma Program Studi Sistem Informasi.