

SISTEM INFORMASI PEMILIHAN LAHAN BAGI TANAMAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE AHP

Andri Prasetya Girsang^a, Johan^b

^aInstitut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Ahmad Yani No. 77-88, Pekanbaru, andri.prasetya@student.pelitaindonesia.ac.id

^bInstitut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, Jl. Ahmad Yani No. 77-88, Pekanbaru, johan@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 25 Oktober 23

Revisi Akhir: 23 November 23

Diterbitkan Online: 28 November 23

KATA KUNCI

Sistem, Informasi, Lahan, Pemilihan, *Analytic Hierarchy Process*

KORESPONDENSI

Email : andri.prasetya@student.pelitaindonesia.ac.id

A B S T R A C T

Kelapa sawit adalah salah satu hasil perkebunan yang diekspor oleh Indonesia dan menjadipenunjang perekonomian di Indonesia. Namun para petani masih kebingungan dalam menentukan lahan yang baik untuk dijadikan sebagai lahan perkebunan kelapa sawit karena masih menggunakan perhitungan secara manual. Tujuan melakukan penelitian ini untuk memudahkan petani kelapa sawit dalam menentukan lahan yang cocok untuk kelapa sawit sehingga menghasilkan panen yang maksimal. Sistem dibuat dengan menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan menggunakan Bahasa pemrograman Hypertext Preprocessor (PHP) dan MySQL untuk pengolahan basis datanya. Hasil pengujian menggunakan pengujian Black-Box yang menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang mempunyai kekayaan alam yang melimpah. Salah satu sektor yang menjadi andalan mata pencaharian masyarakat Indonesia adalah sektor perkebunan yang memiliki peranan yang sangat penting dalam menunjang perekonomian Indonesia. Salah satu hasil perkebunan yang diekspor oleh Indonesia adalah kelapa sawit [1]. Pada tahun 2022 luas perkebunan sawit Indonesia meningkat 2,49% dengan luas mencapai 14,99 hektare (ha). Riau adalah provinsi dengan luas perkebunan sawit terluas di Indonesia dengan luas mencapai 2,86 juta [2].

Kelapa sawit adalah tanaman yang menghasilkan minyak nabati yang berasal dari buah kelapa sawit yang banyak digunakan pada makanan maupun non makanan [3]. Indonesia adalah salah satu negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Produksi minyak kelapa sawit/ Crude Palm Oil (CPO) cukup tinggi dari tahun ketahunnya. Pada tahun 2018 produksi minyak kelapa sawit/ Crude Palm Oil (CPO) sebanyak 43,1 juta ton, tahun 2019 Indonesia memproduksi 47,19 ton CPO, tahun 2020 Indonesia memproduksi 47,03 ton CPO dan tahun 2021 Indonesia memproduksi 46,88 ton CPO [4]. Hal ini membuktikan bahwa prospek pasar yang dari kelapa sawit cukup menjanjikan karena memiliki tingkat permintaan yang meningkat pada setiap tahunnya.

Melihat peluang permintaan kelapa sawit yang terus meningkat, Hal ini juga mendorong para petani kelapa sawit untuk mendorong produksi akan minyak kelapa sawit. Kondisi tersebut juga memaksakan para produsen/ petani kelapa sawit untuk meningkatkan produksi dengan jumlah lahan yang sama. Langkah awal yang dapat dilakukan dalam perkebunan adalah pemilihan lahan. Lahan yang subur adalah salah satu hal yang penting dalam meningkatkan kualitas untuk menciptakan perkebunan kelapa sawit yang baik.

pada pembukaan lokasi lahan baru tanaman kelapa sawit, maka sebelumnya lahan tersebut haruslah melakukan penilaian lokasi lahan dengan benar yang bertujuan buat mengetahui kesesuaian lokasi lahan kelapa sawit dengan kondisi tumbuhnya kelapa sawit itu sendiri supaya nantinya, tidak menyebabkan banyak sekali persoalan di waktu mendatang yang bisa mengakibatkan meningkatnya biaya pengelolaan kebun kelapa sawit. Penilaian lokasi lahan bagi tanaman kelapa sawit adalah suatu kegiatan penilaian kecocokan potensi sumber daya lokasi lahan yang mencakup beberapa faktor iklim antara lain: temperatur, curah hujan, lama penyinaran serta angin, kemudian beberapa faktor tanah antara lain: dataran, teras, perbukitan, pegunungan, serta lainnya. jika lokasi lahan berasal daerah tersebut sesuai dengan persyaratan tumbuh tumbuhan kelapa sawit, maka lokasi lahan tadi dikategorikan menjadi lokasi lahan yang baik buat dikembangkan bagi perkebunan tumbuhan kelapa sawit [5].

Pengetahuan yang baik tentang lahan untuk penanaman kelapa sawit harus dimiliki oleh produsen/ petani kelapa sawit sulit menentukan lahan yang terbaik. Pemilihan lahan ini menjadi sangat penting karena dengan lahan yang baik, dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas dari kelapa sawit yang dihasilkan.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan yang dapat membantu para petani kelapa sawit dalam menentukan lahan yang baik melalui aspek-aspek penilaian yang telah ditentukan. Sistem pendukung keputusan adalah sistem yang membantu seseorang ataupun masyarakat dalam mengambil sebuah keputusan agar pilihan tepat sasaran dan akurat [6].

Salah satu metode yang banyak digunakan dalam sistem pendukung keputusan adalah metode AHP. Analytical Hierarchy Process (AHP) Adalah metode untuk memecahkan suatu situasi yang kompleks tidak terstruktur kedalam beberapa komponen dalam susunan yang hirarki, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Proses pengambilan keputusan pada dasarnya adalah memilih suatu alternatif yang terbaik [7].

Pada penelitian terdahulu yang telah mengkaji Sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode AHP terdapat dalam penelitian Rahmatullah & Abdurrahman pada tahun 2020 yang berjudul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lahan Kopi Terbaik Dengan Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process). pada tahun 2019, Soares & Azhari juga melakukan penelitian tentang Sistem Pendukung Keputusan Untuk Kesesuaian Lahan Komoditas Jagung Di Kabupaten Viqueque menggunakan metode AHP serta penelitian Wulandari et al., pada tahun 2022 tentang Sistem Pendukung Keputusan Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Menggunakan Metode AHP dan SAW. Ketiga penelitian tersebut menggunakan metode AHP dengan sangat baik dan mampu memberikan rekomendasi dalam pengambilan keputusan [8][9][10].

Penelitian ini menggunakan metode Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk membuat sistem informasi pemilihan lahan terbaik. Untuk itu diharapkan penelitian ini dapat berkontribusi dalam membantu petani kelapa sawit dalam menentukan lahan terbaik sehingga mampu menghasilkan produksi kelapa sawit yang maksimal.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Limbong et al., konsep pendukung keputusan pertama kali dikemukakan oleh Michael S. Scot Morton dengan sebuah istilah *Management Decision Tree* daada awal tahun 1970-an [11]. Konsep sistem pendukung keputusan ini ditandai dengan adanya sistem yang bersifat interaktif berbasis komputer yang memiliki fungsi dalam pengambilan keputusan memanfaatkan data dan metode model yang digunakan dalam penyelesaian suatu masalah dengan terstruktur. Pada umumnya sistem penunjang keputusan ini dirancang untuk mendukung seluruh tahap dalam

pengambilan keputusan mulai dari identifikasi masalah, melakukan pemilihan data yang relevan, menentukan metode ataupun pendekatan yang cocok dalam proses pengambilan keputusan, sampai pada tahap evaluasi terhadap alternatif.

Sistem pendukung keputusan ini merupakan sistem yang dirancang berbasis komputer yang bersifat interaktif, dapat digunakan dalam pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan metode dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang belum terstruktur ataupun telah terstruktur. Selain itu, SPK pada awalnya adalah sebuah sistem dengan menggunakan model yang terdiri dari tahapan-tahapan dalam pemrosesan data dan dapat dijadikan pertimbangan untuk membantu menager dalam pengambilan keputusan. Agar mencapai sebuah tujuan maka sistem yang akan dibangun harus sederhana, mudah digunakan, mudah beradaptasi dan juga harus lengkap.

2.2. Analytic Hierarchy Process (AHP)

Analytic Hierarchy Process adalah metode yang tersusun secara terstruktur dalam proses analisis dan pengolahan keputusan-keputusan yang kompleks dengan menggunakan konsep yang psikologis dan matematis. Konsep yang bersifat matematis digunakan karena dalam pencarian bobot dari parameter-parameter yang digunakan melibatkan perhitungan secara matematis dalam pengambilan keputusannya. Konsep psikologis diambil dari pelaku yang memiliki keterlibat dalam mengambil suatu keputusan dalam menetapkan nilai dari bobot yang menjadi prioritas guna menunjukkan pentingnya nilai dari parameter bobot tersebut. Dalam metode AHP penentuan bobot prioritas menjadi acuan dan juga pertimbangan dalam pengambilan keputusan [12].

AHP (Analytical Hierarchy Process) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty, hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan yang diikuti level factor, kriteria, sub kriteria dan seterusnya kebawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis [13].

Prinsip kerja AHP menurut adalah penyederhanaan suatu masalah kompleks yang tidak terstruktur, strategik, serta dinamik menjadi bagian-bagiannya, dan menata pada suatu hierarki. lalu tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif wacana arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan menggunakan variabel lain. dari aneka macam pertimbangan tersebut lalu dilakukan sintesa buat memutuskan variabel yang mempunyai prioritas tinggi serta berperan untuk mempengaruhi hasil di sistem tersebut. ada 3 prinsip pada memecahkan masalah menggunakan AHP, yaitu prinsip menyusun hirarki (Decomposition), prinsip memilih prioritas (Comparative Judgement), serta prinsip konsistensi logis (Logical Consistency) [14].

2.3. Evaluasi Kesesuaian Lahan

Menurut Lubis & Widanarko evaluasi kesesuaian lahan dilakukan terhadap lahan yang telah dipilih atau ditetapkan berdasarkan hasil survei tanah. Evaluasi kesesuaian lahan diawali dengan melakukan proses survei dan pemetaan tanah. Evaluasi kesesuaian lahan dilakukan berdasarkan penilaian yang dilakukan terhadap karakteristik lahan yang cocok dengan perkebunan kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit yang tidak dilakukan pengevaluasian lahan memiliki resiko pada masa yang akan datang, khususnya berkaitan dengan kultur teknis. Hasil dari evaluasi lahan dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan kelapa sawit untuk mencapai suatu produktivitas yang maksimal sesuai dengan potensi lahan yang ada [15].

3. METODOLOGI

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu metode pengambilan keputusan menggunakan melakukan perbandingan berpasangan antara kriteria pilihan dan juga perbandingan berpasangan antara pilihan yang ada. permasalahan pengambilan keputusan menggunakan AHP umumnya dikomposisikan sebagai kriteria, serta alternative pilihan.

Adapun langkah-langkah dalam metode AHP yang dibuat adalah sebagai berikut [16]:

1. Menentukan jenis-jenis kriteria untuk menjadi calon peserta olimpiade matematika.
2. Menyusun intensitas untuk masing-masing kriteria.
3. Menyusun kriteria-kriteria tersebut dalam bentuk matriks berpasangan.
4. Menjumlah matriks kolom.
5. Menghitung nilai elemen kolom kriteria dengan rumus masing-masing elemen kolom dibagi dengan jumlah matriks kolom.
6. Menghitung nilai prioritas kriteria dengan rumus menjumlah matriks baris hasil langkah 4 dan hasilnya langkah 5 dibagi dengan jumlah kriteria.
7. Menguji konsistensi setiap matriks berpasangan dengan rumus masing-masing elemen matriks berpasangan dikalikan dengan nilai prioritas kriteria. Hasilnya masing-masing baris dijumlah, kemudian hasilnya dengan masing-masing nilai prioritas kriteria sebanyak $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_n$. Menghitung nilai lambda maksimum dengan rumus:

$$\lambda_{max} = \frac{\sum \lambda}{n}$$

8. Menghitung nilai Indeks Konsistensi, dengan rumus:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)}$$

9. Menghitung Rasio Konsistensi, dengan rumus:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Jika $CR < 0,1$, maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan konsisten. Jika $CR \geq 0,1$, maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria yang diberikan tidak konsisten. Sehingga jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria harus diulang.

10. Menyusun matriks baris antar kriteria yang isinya hasil perhitungan proses langkah 7, langkah 8, dan langkah 9.
11. Hasil akhir berupa prioritas global sebagai nilai yang digunakan oleh pengambil keputusan berdasarkan nilai yang tertinggi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Sistem Informasi

4.1.1. Use Case Diagram Lama

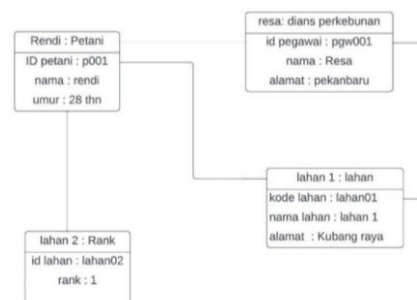
Use case diagram lama adalah sebuah pemodelan yang memberikan gambaran tentang suatu kegiatan yang sedang berjalan pada saat ini. Sistem yang berjalan saat ini masih manual yang membuat kesulitan para petani pencari lahan dalam pemilihan lahan untuk dijadikan perkebunan kelapa sawit yang bagus. Para petani masih menggunakan pihak ketiga maupun pihak terkait untuk memberikan gambaran lahan yang baik dijadikan perkebunan maupun lahan yang tersedia. Saran dari pihak ketiga inilah yang menjadi patokan oleh para petani dalam menentukan lahan yang cocok untuk perkebunan kelapa sawit. Adapun gambar use case lama pemilihan lahan terbaik dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Use Case Diagram lama

4.1.2. Objek Diagram

Objek diagram adalah suatu diagram yang berguna dalam mengatur atribut, objek dan hubungannya. Objek diagram akan memberikan gambaran struktur model sistem dalam kurun waktu tertentu. Adapun objek yang berjalan pada saat ini terdapat pada gambar 2 objek diagram yang menjelaskan bahwa keterkaitan petani, lahan, pihak ketiga dan juga perangkikan.

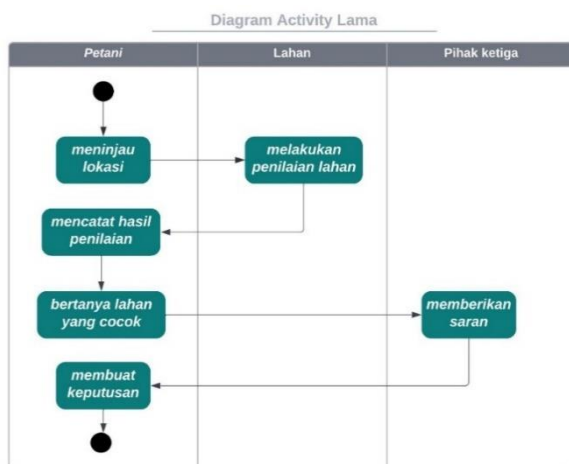


Gambar 2. Objek Diagram

4.1.3. Diagram Activity Lama

Diagram activity merupakan sebuah visualisasi dari alur dalam sistem. Diagram activity lama ini menggambarkan bagaimana proses dalam penentuan lahan yang cocok digunakan untuk perkebunan lahan kelapa sawit yang masih dilakukan secara manual antara petani dengan pihak ketiga atau dinas perkebunan

yang saling berdiskusi dalam menentukan lahan terbaik. Berikut tampilan dari gambar 3 diagram activity lama.



Gambar 3. Diagram Activity Lama

4.2. Perancangan Sistem

4.2.1. Use Case Diagram Baru

Use case diagram baru adalah sebuah usecase yang menggambarkan cara bekerja sistem setelah adanya sebuah aplikasi. Pada usecase baru ini menggambarkan admin yang dapat melakukan sebuah aktivitas penginputan alternatif, kriteria, penilaian dan membuat sebuah laporan dari hasil perbandingan. Laporan akan ditujukan kepada para petani kelapa sawit untuk menentukan lahan yang baik dan cocok untuk tanaman kelapa sawit. Berikut adalah gambar usecase baru sistem pemilihan lahan sawit.



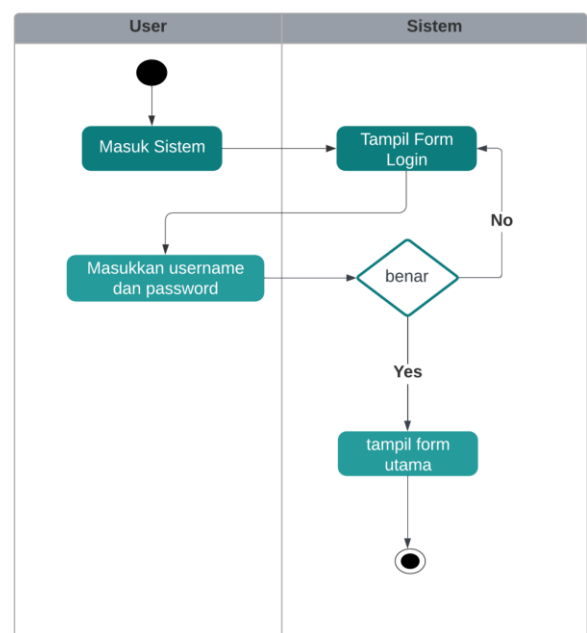
Gambar 4. Use Case Diagram Baru

4.2.2. Diagram activity baru

Diagram activity baru ini menggambarkan bagaimana proses penentuan lahan kelapa sawit yang baik dengan menggunakan aplikasi ataupun sistem yang telah dirancang. Sistem pendukung keputusan yang telah dibuat mampu memberikan rekomendasi kepada para petani kelapa sawit dalam menentukan lahan kelapa sawit yang cocok dijadikan sebagai perkebunan kelapa sawit untuk menghasilkan hasil perkebunan yang sangat maksimal. Sistem dimulai dengan melakukan login terlebih dahulu untuk mendapatkan akses ke sistem. Setelah melakukan login user akan masuk kemenu utama dalam sistem yang menjelaskan sedikit tentang metode yang digunakan dalam pemilihan lahan kelapa sawit. Pada menu utama terdapat berapa fitur menu lainnya seperti akun, nilai, alternatif, hasil Analisa, kriteria dan log out.

1. Diagram Activity Login

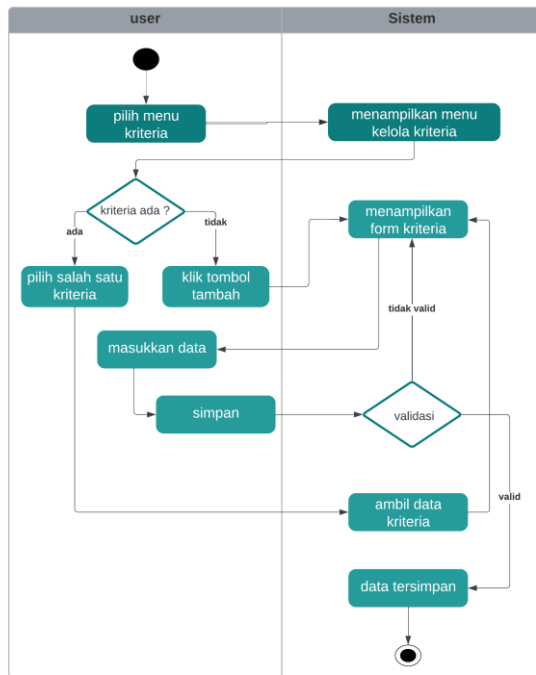
Diagram activity Login dapat dilihat pada gambar 5 diagram activity login. user harus masuk terlebih dahulu ke sistem dan akan tampil menu login. Masukkan username dan password. Jika username dan password benar maka akan tampil menu utama. Dan jika username dan password salah maka akan kembali ke form login.



Gambar 5. Diagram Activity Login

2. Diagram Activity Kriteria

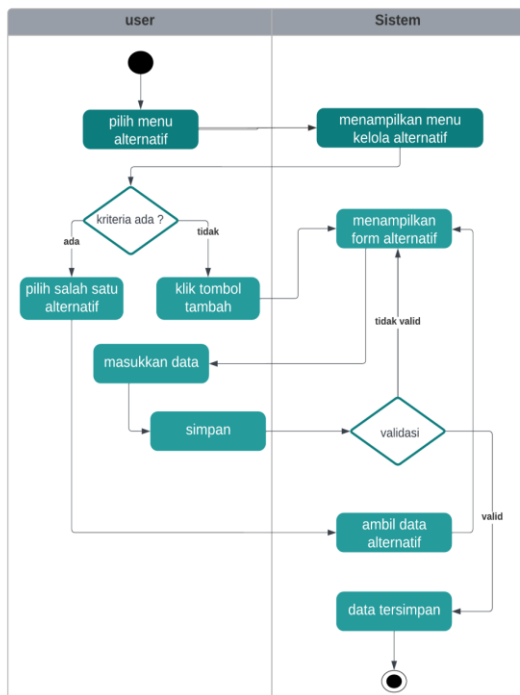
Diagram activity kriteria dapat dilihat pada gambar 6 diagram activity kriteria user harus pilih form kriteria terlebih dahulu dan kelola menu kriteria. jika kriteria ada maka pilih salah satu kriteria maka data akan di ambil dan di tampilkan ke form kriteria. Kemudian masukkan data dan simpan. Jika data valid maka akan tersimpan jika tidak maka kembali ke form kriteria. Jika kriteria tidak ada maka klik tombol tambah dan akan tampil form kriteria. Masukkan data dan simpan. jika valid data tersimpan dan jika tidak maka kembali ke form kriteria.



Gambar 6. Diagram Activity Kriteria

3. Diagram Activity Alternatif

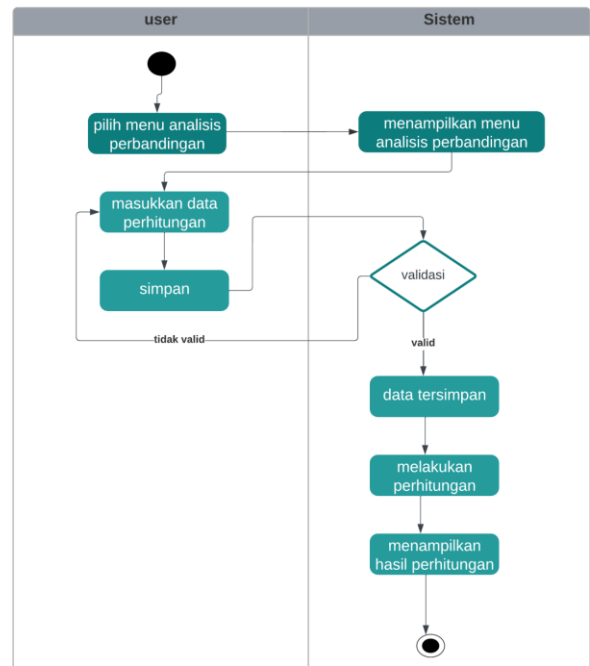
Diagram activity alternatif dapat dilihat pada gambar 7 diagram activity alternatif user harus pilih form alternatif terlebih dahulu dan kelola menu alternatif. jika alternatif ada maka pilih salah satu alternatif maka data akan di ambil dan di tampilkan ke form alternatif. Kemudian masukkan data dan simpan. Jika data valid maka akan tersimpan jika tidak maka kembali ke form alternatif. Jika alternatif tidak ada maka klik tombol tambah dan akan tampil form alternatif. Masukkan data dan simpan. jika valid data tersimpan dan jika tidak maka kembali ke form alternatif.



Gambar 7. Diagram Activity Alternatif

4. Diagram Activity Analisa Perbandingan

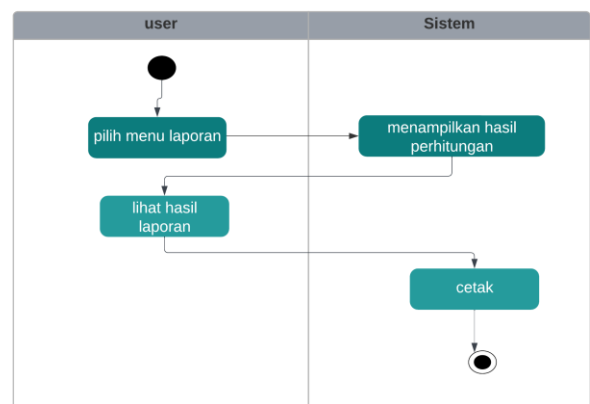
Diagram activity perhitungan dapat dilihat pada gambar 8 diagram activity analisa perbandingan. user harus pilih form analisa perbandingan terlebih dahulu. Masukkan data perhitungan berdasarkan perbandingan setiap kriteria ataupun alternatif kemudian simpan. Jika data valid maka akan tersimpan. Jika tidak maka masukkan kembali data analisa. Selanjutnya sistem melakukan perhitungan dan menampilkan hasil perhitungan.



Gambar 8. Diagram Activity Analisa Perbandingan

5. Diagram Activity Laporan

Diagram activity laporan dapat dilihat pada gambar 9 diagram activity laporan. user harus pilih menu laporan dan menampilkan hasil perhitungan. Selanjutnya user dapat melihat hasil perhitungan dan mencetak hasil dari perhitungan.



Gambar 9. Diagram Activity Laporan

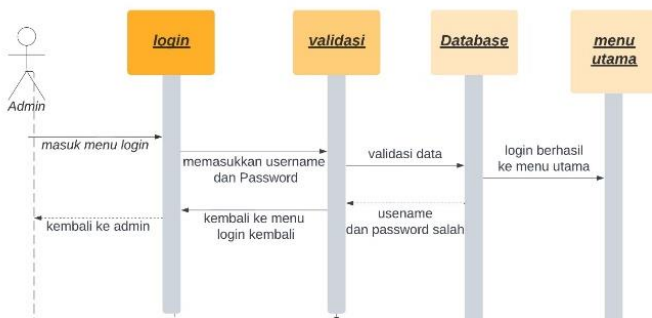
4.2.3. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah sebuah diagram yang bisa menjelaskan serta menunjukkan suatu interaksi diantara objek-objek pada

sebuah sistem yang jelas. diagram juga menampilkan perintah atau pesan yang terkirim dan waktu pelaksanaannya. Berikut adalah beberapa rangkaian sequence diagram.

1. Sequence diagram login

Rangkaian kegiatan login diawali dengan membuka ataupun masuk ke menu login oleh seorang admin. Kemudian admin memasukkan username dan password yang telah terdaftar. Selanjut username dan password akan divalidasi oleh database. Jika username dan password benar maka akan masuk ke tampilan menu utama, dan sebaliknya jika username dan password salah maka akan kembali ke menu login.

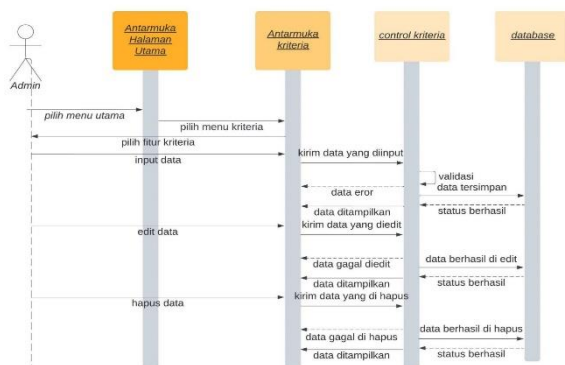


Gambar 10. Sequence Diagram Login

2. Sequence diagram kriteria

Rangkaian selanjutnya memilih menu kriteria, kemudian memilih fitur yang terdapat pada kriteria. Jika ingin menambahkan kriteria masukkan data kriteria kemudian pilih akan di validasi dan akan tersimpan dalam database serta ditampilkan dalam sistem. Jika data yang di input tidak sesuai maka data akan eror. Jika ingin mengedit kriteria maka masukkan data kriteria yang akan di edit kemudian pilih edit data akan di validasi dan akan dirubah dalam database serta ditampilkan dalam sistem. Begitu juga dengan hapus, pilih data yang akan di hapus maka akan divalidasi dan data akan dihapus serta akan hilang didalam sistem. Berikut tampilan gambar 12 sequence diagram kriteria.

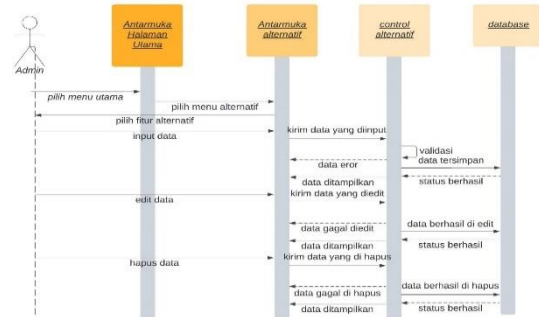
3. Sequence diagram alternatif



Gambar 11. Sequence Diagram Kriteria

Rangkaian selanjutnya memilih menu alternatif, kemudian memilih fitur yang terdapat pada alternatif. Jika ingin menambahkan alternatif masukkan data alternatif kemudian pilih akan di validasi dan akan tersimpan dalam database serta ditampilkan dalam sistem. Jika data yang di input tidak sesuai

maka data akan eror. Jika ingin mengedit alternatif maka masukkan data alternatif yang akan di edit kemudian pilih edit data akan di validasi dan akan dirubah dalam database serta ditampilkan dalam sistem. Begitu juga dengan hapus, pilih data yang akan di hapus maka akan divalidasi dan data akan dihapus serta akan hilang didalam sistem. Berikut tampilan gambar 13 sequence diagram alternatif.



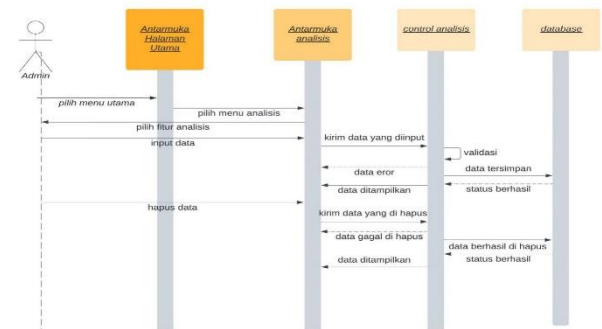
Gambar 12. Sequence Diagram Alternatif

4. Sequence diagram analisis penilaian

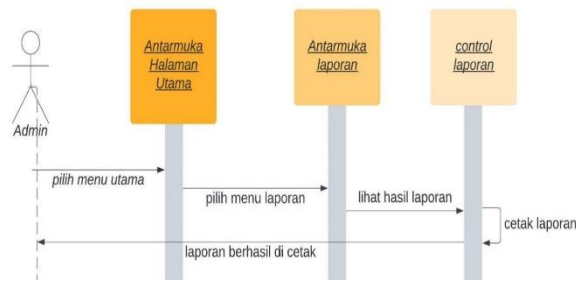
Rangkaian selanjutnya memilih menu analisa, kemudian memilih fitur yang terdapat pada analisa. Masukkanlah angka sesuai dengan nilai yang telah tertera pada opsian, kemudian data akan di simpan dan divalidasi oleh sistem dan masuk ke database kemudian ditampilkan pada hasil Analisa. Kemudian data dapat dihapus dengan memilih fitur hapus, maka perintah akan terkirim ke sistem dan divalidasi sistem dan akan menghapus database. Berikut adalah tampilan gambar 14 sequence diagram analisa penilaian.

5. Sequence diagram laporan

Rangkaian selanjutnya adalah mencetak laporan. Data yang telah dianalisis dapat dilihat hasilnya pada fitur laporan. Fitur laporan akan menampilkan hasil dari perangkikan dengan menggunakan metode AHP. Data langsung bisa di cetak dan digunakan oleh user untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan. Berikut adalah gambar 15 sequence diagram laporan.



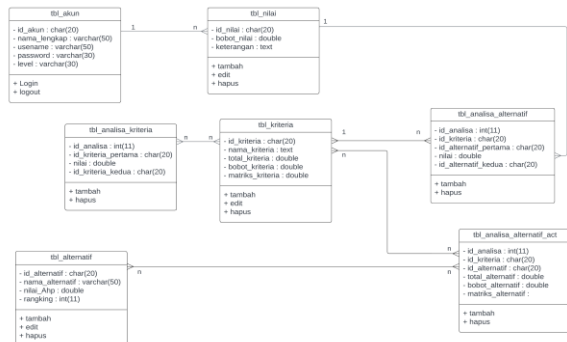
Gambar 113. Sequence Diagram Analisa Perbandingan



Gambar 124. Sequence Diagram Laporan

4.2.4. Class diagram

Diagram kelas sendiri artinya salah satu jenis diagram UML yang dipergunakan buat mendeskripsikan serta menggambarkan class, atribut, metode, serta hubungan berasal setiap objek. diagram class mempunyai beberapa fungsi, salah satunya merupakan bisa memberikan ilustrasi tentang sistem atau aplikasi serta relasi-relasi yang terkandung pada dalamnya. Berikut adalah tampilan gambar 16 class diagram



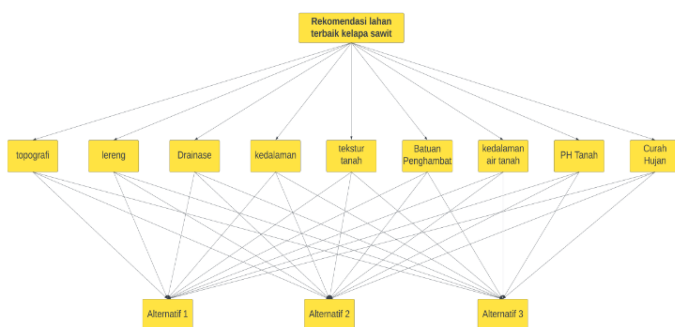
Gambar 135. Class Diagram

4.3. Perhitungan Metode AHP

Perhitungan metode AHP diawali dengan proses menggambarkan hierarki pemilihan lahan kelapa sawit. kemudian dilakukan analisis kriteria dan analisis alternatif. Kemudian masuk ke tahap perankingan dan pengambilan kesimpulan dengan menampilkan rekomendasi lahan yang cocok digunakan untuk perkebunan kelapa sawit.

4.3.1. Menyusun Hierarki Pemilihan Lahan Kelapa Sawit

Hirarki pada penelitian ini adalah pada gambar 17 struktur hierarki pemilihan lahan kelapa sawit



Gambar 146. Hierarki Pemilihan Lahan Kelapa sawit

Analisis Kriteria

Pada penelitian ini menggunakan 9 kriteria dalam menentukan lahan terbaik yaitu terdapat pada daftar tabel 1 kriteria.

Table 1 : Kriteria

No	Kode Kriteria	Nama Kriteria
1	K01	Topografi
2	K02	Lereng
3	K03	Drainase
4	K04	Kedalaman
5	K05	Tekstur tanah
6	K06	Batuan penghambat
7	K07	Kedalaman air tanah
8	K08	Ph tanah
9	K09	Curah hujan

Dalam metode AHP maka akan dilakukan penilaian perbandingan tentang seberapa kepentingan relatif dari 2 macam elemen yang ada pada satu tingkat dalam hierarki. Diberikan nilai perbandingan dengan menggunakan bobot numerik dan hasilnya disajikan dalam matriks yang disebut dengan *pairwise comparison*. Berikut adalah nilai skala yang ditunjukkan pada table 2. skala perbandingan berpasangan.

Table 2 : Skala Perbandingan berpasangan

Nilai	keterangan
9	Mutlak sangat penting
8	Mendekati mutlak dari
7	Sangat penting dari
6	Mendekati sangat penting dari
5	Lebih penting dari
4	Mendekati lebih penting dari
3	Sedikit lebih penting dari
2	Mendekati sedikit lebih penting dari
1	Sama penting dengan
0.50	1 Bagi mendekati sedikit lebih penting dari
0.33	1 Bagi sedikit lebih penting dari
0.25	1 Bagi mendekati lebih penting dari
0.20	1 Bagi lebih penting dari
0.17	1 Bagi mendekati sangat penting dari
0.14	1 Bagi sangat penting dari
0.13	1 Bagi mendekati mutlak dari
0.10	1 Bagi mutlak sangat penting dari

pada penelitian ini terdapat beberapa subsistem hirarki dari kriteria, $K = \{K1, K2, \dots, Kn\}$, maka terdapat matriks perbandingan berpasangan untuk membandingkan satu kriteria dengan kriteria lainnya

Table 3 : Nilai Analisa perbandingan Berpasangan kriteria

Kode	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09
K01	1	5	2	5	6	4	5	7	9
K02	0,2	1	1	6	2	3	4	2	9
K03	0,5	1	1	1	2	2	6	4	7
K04	0,2	0,17	1	1	2	1	1	1	3
K05	0,17	0,5	0,5	0,5	1	2	3	2	3
K06	0,25	0,33	0,5	1	0,5	1	3	3	6
K07	0,2	0,25	0,17	1	0,33	0,33	1	5	4
K08	0,14	0,5	0,25	1	0,5	0,33	0,2	1	2
K09	0,11	0,11	0,14	0,33	0,33	0,17	0,25	0,5	1
Jumlah	2,77	8,86	6,56	16,8	14,7	13,8	23,5	25,5	44

Table 4 : Normalisasi Kriteria

Kode	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09
K01	0,361	0,564	0,305	0,297	0,409	0,289	0,213	0,275	0,205
K02	0,072	0,113	0,152	0,356	0,136	0,217	0,171	0,078	0,205
K03	0,18	0,113	0,152	0,059	0,136	0,145	0,256	0,157	0,159
K04	0,072	0,019	0,152	0,059	0,136	0,072	0,043	0,039	0,068
K05	0,06	0,056	0,076	0,03	0,068	0,145	0,128	0,078	0,068
K06	0,09	0,038	0,076	0,059	0,034	0,072	0,128	0,118	0,136
K07	0,072	0,028	0,025	0,059	0,023	0,024	0,043	0,196	0,091
K08	0,052	0,056	0,038	0,059	0,034	0,024	0,009	0,039	0,045
K09	0,04	0,013	0,022	0,02	0,023	0,012	0,011	0,02	0,023
Jumlah	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Table 5 : Tabel Hasil Perhitungan Kriteria

Kode	Rata-rata perbaris	Total matriks	hasil
K01	0,324	3,406	10,507
K02	0,167	1,743	10,452
K03	0,151	1,553	10,290
K04	0,074	0,721	9,809
K05	0,079	0,823	10,432
K06	0,084	0,836	10,009
K07	0,062	0,601	9,628
K08	0,040	0,401	10,106
K09	0,020	0,196	9,716
Total			90,949

Maka dapat ditentukan nilai dari dari kriteria ini adalah

$$\lambda \text{ maks} = \frac{90,949}{9} = 10.243$$

$$CI \text{ (Consistency Index)} = \frac{10.243-9}{9-1} = 0.138$$

$$\text{Maka nilai CR adalah} = \frac{0.138}{1,45} = 0.095$$

4.3.2. Analisis Alternatif

Analisis alternatif juga digunakan untuk menentukan prioritas dari alternative pada setiap kriteria. Langkah yang digunakan pada analisis alternatif ini sama dengan menganalisa kriteria.

Pada penelitian ini terdapat 3 alternatif yang digunakan. Adapun tabel alternatif sebagai berikut.

Table 6 : Alternatif

Kode Lahan	Alternatif	Nama	Lokasi Lahan
L1	Lahan 1	Russel	Sei Kijang
L2	Lahan 2	Goklas	Minas
L3	Lahan 3	Astri	Sei Galuh

Table 7 : Nilai Alternatif Setiap Kriteria

Kode	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09
L1	0,623	0,141	0,568	0,671	0,497	0,387	0,512	0,657	0,619
L2	0,239	0,525	0,334	0,244	0,397	0,443	0,36	0,275	0,284
L3	0,137	0,334	0,098	0,085	0,107	0,17	0,128	0,068	0,096
Bobot	0,324	0,167	0,151	0,074	0,079	0,084	0,062	0,04	0,02

Table 8 : Normalisasi Alternatif

Kode	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09
L1	0,202	0,024	0,086	0,049	0,039	0,032	0,032	0,026	0,013
L2	0,078	0,087	0,05	0,018	0,031	0,037	0,022	0,011	0,006
L3	0,045	0,056	0,015	0,006	0,008	0,014	0,008	0,003	0,002

Table 9 : Perankingan

Rank	Alternatif	Nama	Lokasi Lahan	Nilai
1	Lahan 1	Russel	Sei Kijang	0,503
2	Lahan 2	Goklas	Minas	0,341
3	Lahan 3	Astri	Sei Galuh	0,156

4.4. Tampilan Sistem

4.4.1. Menu Login

Halaman login adalah halaman yang bakalan pertama di akses oleh user. User harus memasukkan email yang telah terdaftar dan password. Jika email dan password benar maka akan masuk ke menu beranda. Dan sebaliknya jika email dan password salah maka user tidak akan masuk ke dalam sistem.

Gambar 157. Menu Login

4.4.2. Tampilan Menu Home

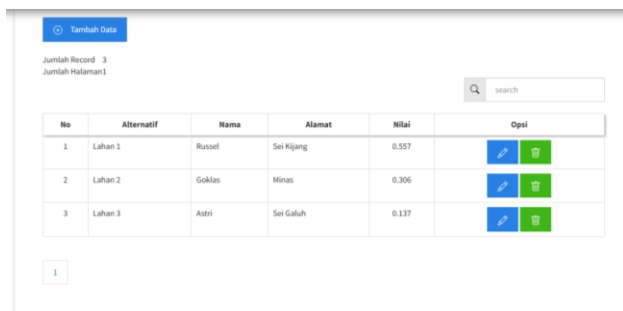
Home adalah menu yang akan pertama kali dijumpai setelah login. Beranda berisi menu-menu situs web dan juga daftar web yang bisa diakses dalam sistem. Selain itu pada menu home menjelaskan sekilas tentang metode yang digunakan pada penelitian ini



Gambar 168. Menu Home

4.4.3. Tampilan Menu Alternatif

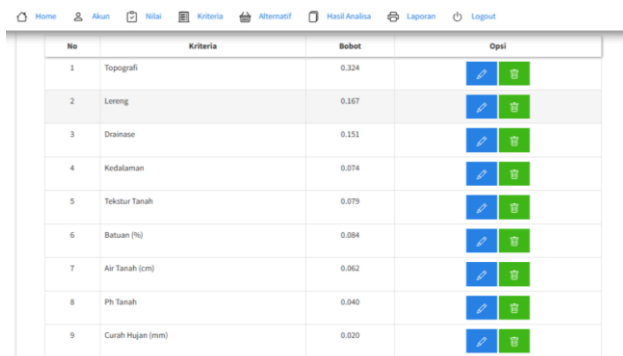
Menu alternatif adalah sebuah menu untuk menginput dan melihat data lahan yang akan dijadikan sebagai lahan perkebunan kelapa sawit.. berikut adalah tampilan menu alternative



Gambar 19. Menu Alternatif

4.4.4. Tampilan Menu Kriteria

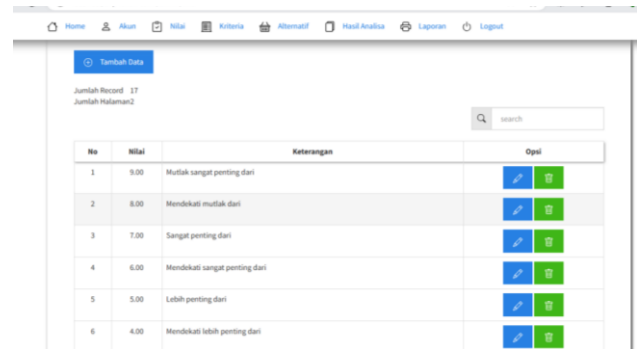
Menu kriteria adalah menu untuk menginput dan juga melihat data kriteria yang akan digunakan dalam menentukan penerima bantuan rumah layak huni. Kriteria akan diinput oleh admin. Berikut adalah tampilan menu kriteria



Gambar 170. Menu Kriteria

4.4.5. Tampilan Menu Nilai

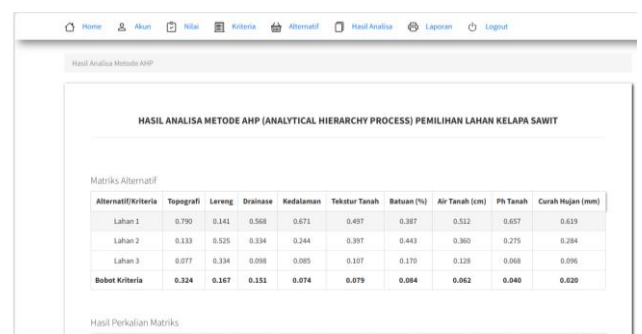
Menu nilai adalah menu yang berisi angka untuk dijadikan sebagai standar dan ukuran dalam pengolahan data. Nilai tersebut akan menjadi evaluasi terhadap sesuatu untuk menentukan kualitas dan kuantitas dari suatu data.



Gambar 181. Menu Nilai

4.4.6. Tampilan Hasil Analisa

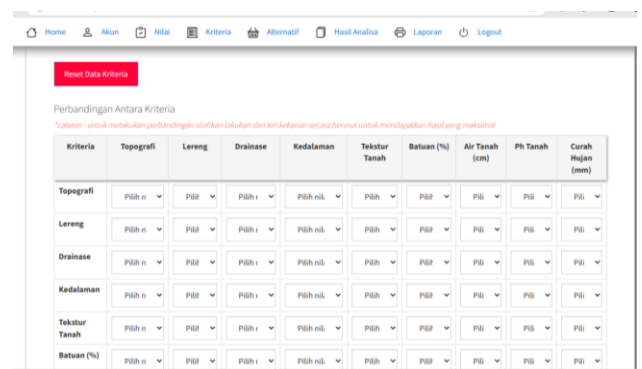
Data yang telah diinput oleh admin maka akan dikonversikan pada menu hasil analisa. Data akan diolah dalam bentuk normalisasi sehingga didapatkan hasil perbandingan dari sistem. Berikut adalah tampilan menu hasil analisa.



Gambar 192. Hasil Analisa

4.4.7. Tampilan Analisa perbandingan

Setiap data yang ada, maka dilakukan analisa perbandingan berpasangan pada setiap data. Data akan diberikan nilai perbandingan sesuai angka yang telah di input dari fitur nilai. Hasil analisa tersebut akan di olah sehingga menghasilkan hasil analisa.



Gambar 203. Analisa Perbandingan

4.4.8. Tampilan Laporan

Data yang telah di analisa akan menghasilkan sebuah laporan. Laporan tersebut disajikan dalam bentuk pdf yang berisi hasil pemeringkatan dari setiap alternatif. Hasil laporan analisa dapat dicetak dengan menggunakan kertas.



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
Metode : AHP (Analytical Hierarchy Process)
Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lahan Kelapa Sawit Dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)
Pemrograman : PHP MySQL

LAPORAN HASIL ANALISA METODE AHP PEMILIHAN LAHAN KELAPA SAWIT

No	Nama Alternatif	Pemilik	Lokasi	Nilai	Ranking
1	Lahan 1	Rusel	Sri Kijang	0.55096	1
2	Lahan 2	Geklas	Minau	0.30621	2
3	Lahan 3	Autri	Sri Galuh	0.13692	3

Dikeluar di : Pekanbaru
Pada Tanggal : 04/10/2023
SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Gambar 214. Laporan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti dapat menyimpulkan berbagai hal sebagai berikut, antara lain:

1. Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) berhasil diterapkan dalam sistem pendukung keputusan pemilihan lahan terbaik untuk perkebunan kelapa sawit. Kriteria yang dipilih adalah topografi, lereng, drainase, kedalaman, bebatuan, tekstur tanah, pH tanah, curah hujan dan kedalaman air tanah. Tahapan dalam metode AHP diawali proses pendefinisian masalah, pembuatan struktur hierarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria dan alternatif- alternatif pilihan, Membuat matrik perbandingan berpasangan, Menormalkan data, Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya
2. Sistem pendukung keputusan pemilihan lahan terbaik berbasis website dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dapat membantu user memperoleh informasi rekomendasi lahan terbaik untuk perkebunan kelapa sawit. Petani melakukan penilaian terhadap perbandingan berpasangan pada setiap kriteria dan alternatif pada sistem. Kemudian dilakukan proses secara otomatis dengan metode AHP dan menghasilkan laporan sebagai pendukung keputusan

5.2. Saran

Beberapa saran yang dapat dibeikan apabila ingin mengembangkan sistem yang telah dibuat adalah:

1. Pengembang sistem selanjutnya diharapkan mampu menerapkan aplikasi berbasis mobile atau android
2. Peneliti selanjutnya diharapkan mampu merancang sistem pendukung keputusan pemilihan lahan sawit dengan metode lainnya serta melakukan perbandingan dengan masing-masing metode.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. Nuralita and A. P. Wibowo, "Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia ke India.," *Econ. Educ. Anal. Journal.*, vol. 8, no. 2, pp. 605–618, 2019, doi: 10.15294/eeaj.v8i2.31492.
- [2] ridhwan Mustajab, "Luas Kebun Sawit Indonesia Hampir 15 Juta Hektare pada 2022," *DataIndonesia.Id*, Mar. 07, 2023. <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/luas-kebun-sawit-indonesia-hampir-15-juta-hektare-pada-2022> (accessed Mar. 31, 2023).
- [3] D. Rahayu, R. C. Wihandika, and R. S. Perdana, "Implementasi Metode Backpropagation Untuk Klasifikasi Kenaikan Harga Minyak Kelapa Sawit.," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4 e-ISSN: 2548-964X, pp. 1547–1552, 2018.
- [4] D. V. Azkiya, "Produksi CPO Turun 0,31% pada 2021," *Databoks.Com*, 2022. [https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/02/03/gapki-produksi-cpo-turun-031-pada-2021-ini-faktornya#:~:text=Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia \(Gapki\) mencatat produksi minyak sawit,sebesar 47%2C03 juta ton. \(accessed Apr. 01, 2023\).](https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/02/03/gapki-produksi-cpo-turun-031-pada-2021-ini-faktornya#:~:text=Gabungan%20Pengusaha%20Kelapa%20Sawit,sebesar%2047%2C03%20juta%20ton.)
- [5] S. Monalisa and A. Wahid, "Implementasi Metode Smarter Untuk Sistem Sawit Pada PT Eka Dura Indonesia.," *Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 133–138, 2021.
- [6] H. Syahputra, M. Syahrizal, S. Suginam, S. D. Nasution, and B. Purba, "SPK Pemilihan Konten Youtube Layak Tonton Untuk Anak-Anak Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS).," *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 678–685, 2019, [Online]. Available: <https://prosiding.seminar-id.com/index.php/sainteks/article/view/215/210>
- [7] Jadianan Parhusip, "Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Pada Desain Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Calon Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kota Palangka Raya.," *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 2, pp. 18–29, 2019, doi: 10.47111/jti.v13i2.251.
- [8] S. Rahmatullah and R. Abdurahman, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lahan Kopi Terbaik Dengan Menggunakan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process).," *J. Inf. dan Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [9] T. Soares and A. Azhari, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Kesesuaian Lahan Komoditas Jagung Di Kabupaten Viqueque.," *Semin. Nas. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, pp. 547–559, 2019.
- [10] S. R. Wulandari, H. Hamdani, and A. Septiarni, "Sistem Pendukung Keputusan Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Menggunakan Metode AHP dan SAW.," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 7, no. 3, pp. 226–236, 2022, doi: 10.14421/jiska.2022.7.3.226-236.
- [11] T. Limbong et al., *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Yayasan Kita Menulis, 2020. [Online]. Available:
- [12] H. Wadi, *Sistem Pendukung Keputusan Metode Analytic Hierarchy Process dengan PHP/MySQL : Studi Kasus Penentuan Prioritas Usulan Kegiatan Musrenbang*, vol. 12, no. 4. TURIDA Publisher, 2020. [Online]. Available:
- [13] W. Yahyan and M. I. A. Siregar, "Pemilihan Pupuk Pada Tamanam Padi Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Panen Dengan Menggunakan Metodhe Analitical Hierarcy Proses.," *Rang Tek. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 173–177, 2020, doi: 10.31869/rtj.v3i2.1706.
- [14] A. Sasongko, I. F. Astuti, and S. Maharani, "Pemilihan Karyawan Baru Dengan Metode AHP (Analytic Hierarchy Process).," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 2, p. 88, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i2.650.
- [15] R. E. Lubis and A. Widanarko, *Buku Pintar Kelapa Sawit*. AgroMedia, 2011. [Online]. Available: https://books.google.com/books/about/Buku_Pintar_Kelapa_Sawit.html?hl=id&id=PUU1tKIn_L8C
- [16] S. Mujilahwati, "Penerapan Algoritma AHP (A nalytical Hierarchy Process) untuk Pengambilan Keputusan dalam Seleksi Calon Peserta Olimpiade Sains Nasional bidang Matematika.," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 6, no. 2, pp. 53–59, 2012.