

ANALISIS LAHAN PERTANIAN RAWAN BANJIR DI KABUPATEN ACEH UTARA MENGGUNAKAN METODE *MULTI ATRIBUT UTILITY THEORY* BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Diana Amanda^{1*}, Muthmainnah², Veri Ihadi³
Sistem Informasi Universitas Malikussaleh Lhokseumawe
Jl. Cot Tgk Nie-Reulet, Aceh Utara, 141 Indonesia
Corresponding Author : diana.180180019@mhs.unimal.ac.id

Abstrak

Aceh Utara merupakan salah satu kabupaten di Aceh yang memiliki cukup banyak lahan untuk sumber daya, terutama untuk dijadikan lahan pertanian. Lahan pertanian khususnya persawahan di Aceh bagian utara merupakan lokasi yang sering terjebak banjir yang disebabkan karena meluapnya sungai. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan kawasan lahan pertanian rawan banjir di Aceh Utara berbasis Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan metode *multi atribut utility theory* dan menghitung jarak terdekat antar kecamatan tahun 2020-2021 menggunakan algoritma *dijkstra*. Dalam penerapannya menggunakan tiga kriteria yaitu Curah Hujan, Struktur Tanah dan Kemiringan Lereng. Hasil pengelompokan wilayah lahan pertanian rawan banjir menggunakan metode ini dapat didigitalisasi menjadi sistem informasi geografis menggunakan Google Maps API. Dan kemudian Sistem ini akan menampilkan hasil atau informasi daerah-daerah yang dikelompokkan kedalam tiga kategori lahan pertanian rawan banjir yaitu Tidak Rawan, Rawan dan Sangat Rawan. Pada tahun 2020 terdapat 13 kecamatan yang Tidak rawan, 9 Rawan dan 5 kecamatan yang Sangat Rawan, sedangkan pada tahun 2021 terdapat 14 kecamatan yang Tidak Rawan, 9 Rawan dan 4 kecamatan yang Sangat Rawan. Penelitian ini bertujuan untuk membantu Dinas Pertanian dan masyarakat dalam pengambilan kebijakan pada saat memantau kawasan pertanian yang rawan banjir untuk meminimalisir kerugian gagal panen yang disebabkan oleh bencana banjir.

Kata kunci :Sistem Informasi Geografis, Lahan Pertanian, Banjir, *Multi Attribute Utility Theory*, Aceh Utara.

Abstract

North Aceh is one of the districts in Aceh that has quite a lot of land for resources, especially for agriculture. Agricultural land, especially rice fields in northern Aceh, is a location that is often trapped by floods caused by overflowing rivers. This study aims to map the area of agricultural land prone to flooding in North Aceh based on a Geographic Information System using the multi-attribute utility theory method and calculate the shortest distance between districts in 2017-2021 using the Dijkstra algorithm. In its application, three criteria are used, namely Rainfall, Soil Structure and Slope. The results of grouping flood-prone agricultural land areas using this method can be digitized into a geographic information system using the Google Maps API. And then this system will display results or information on areas that are grouped into three categories of flood-prone agricultural land, namely Not-Prone, Prone and Very Prone. In 2020 there are 2 sub-districts that are not vulnerable, 9 are prone and 6 sub-districts are very vulnerabl.. This research is expected to assist the Department of Agriculture and the community in making policies when monitoring flood-prone agricultural areas to minimize losses to crop failures caused by floods.

Keywords: Geographic Information System, Agricultural Land, Flood, Multy Atribut Utility Theory, Aceh Utara

Analisis Lahan Pertanian Rawan Banjir Di Kabupaten Aceh Utara Menggunakan Metode Multi Atribut Utility Theory Berbasis Sistem Informasi Geografis

1. PENDAHULUAN

Kabupaten Aceh Utara memiliki keunggulan di bidang pertanian terutama pada bidang persawahan, Sektor pertanian perlu dikembangkan lebih lanjut untuk mempertahankan penggerak ketahanan pangan, penggerak pertumbuhan ekonomi, dan perekonomian yang sehat. Sektor pertanian perlu terus diperkuat. Salah satu hal yang merusak lahan pertanian adalah banjir. Tantangan yang kompleks dan luas meliputi pengelolaan banjir. Kabupaten Aceh Utara memiliki keunggulan pertanian dan berperan cukup besar dalam memasok barang-barang pertanian untuk kebutuhan Negara. Manajemen risiko banjir sangat penting bagi pemerintah untuk membuat keputusan cepat tentang bantuan dan respons banjir.

Adapun salah satu cara yang efektif untuk memetakan kawasan banjir secara cepat dan efisien adalah penggunaan sistem informasi geografis (SIG). Karena banjir terjadi setiap kali hujan dan karena sekarang lebih banyak mempengaruhi daerah sekitarnya serta daerah rawan banjir yang biasa. Oleh karena itu, pemetaan daerah rawan banjir sangat penting untuk menurunkan risiko banjir.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui risiko banjir pada sektor pertanian di wilayah Aceh Utara dengan menggunakan teori *Multi Attribute Utility Theory*. Pendekatan ini dipakai saat mengambil kesimpulan dan didasarkan pada preferensi dan perilaku pembuat keputusan. Ini dapat mencakup berbagai kriteria pengambilan keputusan. Berdasarkan kuantitas curah hujan, kemiringan lereng, dan karakteristik tanah, studi ini menunjukkan daerah pertanian yang rawan banjir. Dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis, temuan spesifik untuk area pertanian yang terancam banjir selanjutnya dipetakan untuk memberi tahu masyarakat umum tentang banjir dengan cepat dan meningkatkan kesadaran mereka terhadap sektor pertanian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pengambilan Keputusan

Menurut James O'Brien dan George M. Marakas (2014:285) Sistem pendukung keputusan merupakan sebuah sistem informasi yang menggunakan model keputusan, sebuah database dan sebuah wawasan dari pembuat keputusan dalam sebuah proses pemodelan yang ad hoc dan interaktif untuk mencapai sebuah keputusan yang spesifik oleh seorang pembuat keputusan yang spesifik (Ilhadi et al., 2021)

2.2 Karakteristik SPK

1. Kapabilitas interaktif SPK memberi pengambil keputusan akses cepat ke data dan informasi yang dibutuhkan

2. Fleksibilitas SPK dapat menunjang para manajer pembuat keputusan diberbagai bidang fungsional (keuangan, pemasaran, operasi produksi, dan lain-lain).

3. Kemampuan menginteraksikan model SPK memungkinkan para pembuat keputusan berinteraksi dengan model-model, termasuk memanipulasi model-model tersebut sesuai dengan kebutuhan.

4. Fleksibilitas Output SPK mendukung para pembuat keputusan dengan menyediakan berbagai macam output, termasuk kemampuan grafik menyeluruh atas pertanyaan-pertanyaan pengandaian (Afrina & Muthmainnah, 2018).

2.3 Banjir

Banjir adalah kejadian yang disebabkan oleh kelebihan air yang menenggelamkan tanah. Meningkatnya curah hujan meningkatkan permukaan air di sungai dan danau, yang mengakibatkan luapan. Banjir alami dan banjir yang disebabkan oleh aktivitas manusia adalah dua kategori utama faktor penyebab banjir. Curah hujan, geografi fisik, erosi, dan aliran keluar semuanya mempengaruhi banjir alami. Sebaliknya, aktivitas manusia yang mengubah lingkungan, seperti pemasangan langkah-langkah pengendalian banjir, adalah yang menghasilkan banjir yang disebabkan oleh perilaku manusia (Oroh et al., n.d.).

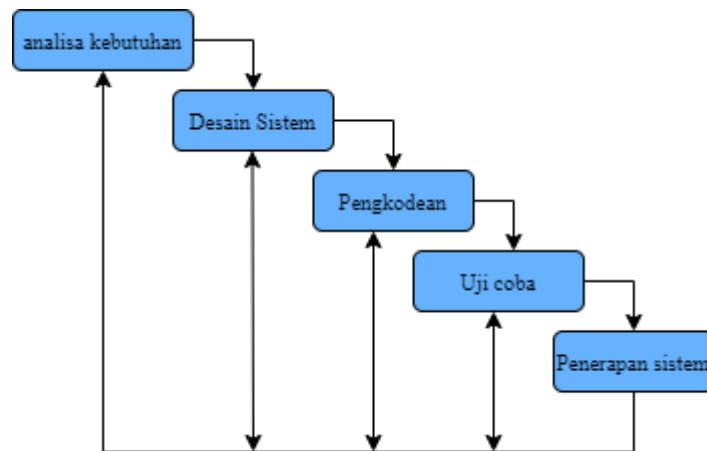
2.4 Pertanian

Pertanian secara garis besar adalah usaha manusia untuk menghasilkan barang dari tumbuhan atau hewan. Awalnya dicapai melalui upaya yang disengaja untuk melengkapi semua peluang alami untuk membiakkan tanaman dan hewan ini. Memahami maksud dari kata pertanian dalam lingkup kecil yaitu semua aspek biofisik yaitu upaya peningkatan budidaya tanaman untuk mencapai produksi fisik yang maksimal (Di & Bantul, 2020).

2.5 Multi Atribut Utility Theory

Skor akhir $v(x)$ dari suatu objek x ditentukan oleh bobot yang ditambahkan ke nilai yang terkait dengan nilai dimensi tersebut dalam teknik Teori Utilitas Multi Atribut, juga dikenal sebagai MAUT. Nilai utilitas adalah istilah yang sering digunakan untuk menggambarkan hal ini. MAUT digunakan untuk mengubah signifikansi suatu objek menjadi angka antara 0 dan 1. Opsi terbaik diwakili oleh 1, dan opsi termiskin diwakili oleh 0. Ini memungkinkan perbandingan langsung antara berbagai ukuran. Hasil akhirnya adalah peringkat penilaian alternatif yang menjelaskan pilihan yang dibuat oleh pengambil keputusan. Perhitungannya dapat dirumuskan sebagai berikut:

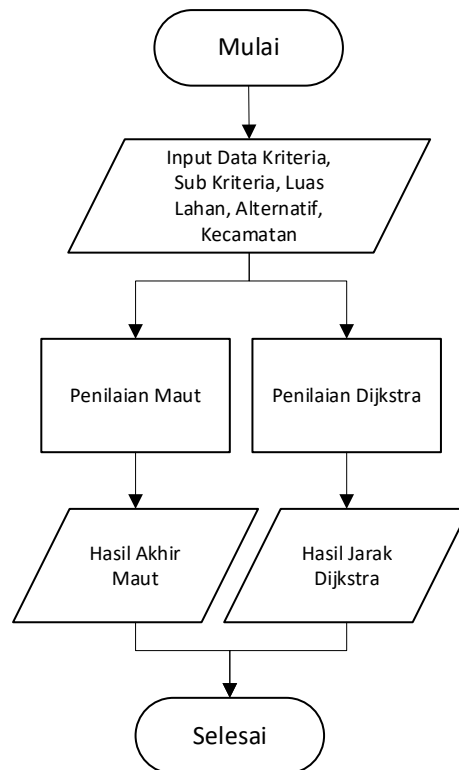
$$v(x) = \sum_{i=1}^n W_i \cdot X_i \dots \dots \dots (1)$$



Gambar 1 Tahapan pengembangan sistem

1. Analisa kebutuhan
Memahami xampp, visual studio code, laravel dan sistem informasi geografis untuk melakukan analisis kebutuhan
2. Desain Sistem
Mendesain website dengan menggunakan frame work laravel dan goggle maps api.
3. Pengkodean
Melakukan pengkodean menggunakan aplikasi visual studio code.
4. Uji Coba
Selama fase ini, system di uji untuk melihat daerah rawan pertanian rawan banjir di Aceh Utara apakah sudah valid atau tidak.
5. Penerapan Sistem
Website ini digunakan untuk membantu dinas pertanian dan masyarakat untuk menentukan daerah lahan pertanian rawan banjir .

3.2 Alur Sistem



Gambar 2. Alur Sistem

Adapun penjelasan dari alur sistem pada gambar diatas sebagai berikut:

Sistem dimulai dengan menginput kecamatan, curah hujan, kemiringan lereng dan tekstur tanah. Lalu diberikan penilaian untuk setiap kriteria. Langkah berikutnya sistem akan melakukan perhitungan untuk menentukan klasifikasi daerah pertanian mana saja yang tidak rawan, rawan dan sangat rawan banjir. Kemudian untuk mengetahui rute terpendek dari setiap kecamatan digunakan algoritma dijkstra dengan cara menginput titik lokasi awal dan akhir.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Manual Metode *Multi Atribut Utility Theory*

Pada perhitungan manual ini terdapat 27 data yang akan dihitung dengan Metode *Multi Atribut Utility Theory*, yang mana bertujuan untuk mendapatkan hasil dari kawasan pertanian yang rawan banjir di kabupaten Aceh Utara. Adapun data sampel dari setiap kecamatan yaitu, sebagai berikut:

Tabel 1 Data Alternatif Setiap Kecamatan Tahun 2020

Kode	Alternatif	Curah Hujan (mm/th)	Kemiringan Lereng (%)	Tekstur Tanah
A1	Sawang	1.039	18	Sedang
A2	Nisam	1.451	12	Kasar
A3	Nisam Antara	2.615	22	Kasar
A4	Banda Baro	1.504	21	Kasar
A5	Kuta Makmur	434	21	Sedang
A6	Simpang Kramat	1.373	14	Kasar
A7	Syantallira Bayu	954	12	Kasar
A8	Geuredong Pase	2.115	13	Kasar
..
..
A24	Tanah Pasir	1.336	11	Sedang
A25	Lapang	631	15	Kasar
A26	Muara Batu	5.086	14	Kasar
A27	Dewantara	860	15	Kasar

4.1.1 Menentukan Bobot Kriteria dan Sub-Kriteria

Langkah yang pertama yaitu menentukan kriteria dan bobot masing-masing kriteria. Kriteria disini adalah ukuran yang menjadi dasar penilaian atau penetapan sesuatu, disini penulis memakai 3 kriteria penentu yaitu curah hujan, kemiringan lereng dan tekstur tanah. Dimana total nilai bobot harus sama dengan 1. Sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Langkah selanjutnya adalah memprioritaskan setiap kriteria menurut nilai bobot yang dipakai untuk mengidentifikasi lahan pertanian rawan banjir. Sebagaimana dinyatakan pada Tabel 4.2, setiap kriteria memiliki bobot.

Tabel 2 Kriteria dan Bobot

Kode	Kriteria	Bobot (%)
C1	Curah Hujan	0,35
C2	Kemiringan Lereng	0,3
C3	Tekstur Tanah	0,35
	Total	1

Langkah selanjutnya adalah memprioritaskan subkriteria dari setiap kriteria. Sub Kriteria adalah sebuah tahapan kedua setelah menghitung bobot kriteria untuk menentukan nilai input pada sistem pendukung keputusan. Setiap sub-kriteria diberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingan masing-masing untuk mempermudah perhitungan kedepannya. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 3 Sub-Kriteria dan Bobot

Sub-kriteria	Deskripsi	Bobot
Kemiringan Lereng(%)		
40,01-100	Sangat Curam	1
25,01-40	Curam	2
15,01-25	Agak Curam	3
8,01-15	Landai	4
0,0-8	Datar	5
5300-6000	Sangat Tinggi	1
4200-5299	Lebat	2
3100-4199	Sedang	3
2000-3099	Ringan	4
0-1999	Sangat Ringan	5

Kemudian lakukan pembobotan untuk setiap nilai dari alternatif yang sudah ada, lalu tentukan nilai minimum dan nilai maksimum untuk dilakukan normalisasi data.

Tabel 4 . Pembobotan Nilai Alternatif

Alt	C1	C2	C3
A1	5	3	2
A2	5	4	1
A3	4	3	1
A4	5	3	1
A5	5	3	2
A6	5	4	1
A7	5	4	1
...
...
A14	5	4	1
A15	5	4	2
A16	5	4	1
A17	5	4	1
A26	2	4	1
A27	5	4	1
A-	2	3	1
A+	5	5	3

4.1.2 Perhitungan Normalisasi

Data pada tabel di atas tidak dapat langsung diolah karena banyaknya perbedaan antara variabel curah hujan, kemiringan lereng dan kondisi tanah. Oleh karena itu, untuk

meminimalkan ukuran numerik, data untuk semua variabel yaitu.
 Kriteria C1 (Curah Hujan):

$$\begin{aligned} \text{Nilai Min: } & 2 \\ \text{Nilai Max: } & 5 \\ A_{11} = \frac{5-2}{5-2} = \frac{3}{3} = 1 \end{aligned}$$

Tabel 4 Data Hasil Normalisasi Matriks

Normalisasi Data			
Kode	C1	C2	C3
A1	1	0	0,5
A2	1	0,5	0
A3	0,66667	0	0
A4	1	0	0
A5	1	0	0,5
A6	1	0,5	0
A7	1	0,5	0
A8	0,66667	0,5	0
A9	1	0	1
A10	0,66667	1	1
A11	1	0,5	0,5
A12	1	1	1
...
...
A24	1	0,5	0,5
A25	1	0,5	0
A26	0	0,5	0
A27	1	0,5	0
Bobot	0,35	0,3	0,35

4.1.3 Perkalian Matriks Normalisasi

Teknik mengalikan matriks ternormalisasi dengan bobot preferensi adalah tahap selanjutnya. Perkalian matriks normalisasi menggunakan persamaan dihitung sebagai berikut.

Kriteria 1 (Bobot=0,35)

$$A_{11} = 1 \times 0,35 = 0,35$$

Di bawah ini adalah data perkalian matriks yang dinormalisasi dari alternatif yang ditampilkan menurut tabel berikut:

Tabel 5 Perkalian Matriks Normalisasi

Perkalian Matriks			
Kode	C1	C2	C3
A1	0,35	0	0,175
A2	0,35	0,15	0
A3	0,23333	0	0
A4	0,35	0	0
A5	0,35	0	0,175
A6	0,35	0,15	0
A7	0,35	0,15	0
A8	0,23333	0,15	0
A9	0,35	0	0,35
A10	0,23333	0,3	0,35
A11	0,35	0,15	0,175
A12	0,35	0,3	0,35
A13	0,35	0,3	0,35
A14	0,35	0,15	0
...
...
A24	0,35	0,15	0,175
A25	0,35	0,15	0
A26	0	0,15	0
A27	0,35	0,15	0

4.1.4 Menghitung Nilai Preferensi

Level selanjutnya adalah ranking dan kategori untuk setiap pilihan. Kawasan pertanian dibagi membentuk tiga golongan yakni wilayah sangat rawan banjir, wilayah rawan banjir dan wilayah tidak rawan banjir. Grading area dengan nilai antara 0,0-0,32 diklasifikasikan sebagai area tidak berbahaya, kisaran antara 0,33-0,68 diklasifikasikan sebagai area berisiko, dan rentang antara 0,69 hingga 1,00 diklasifikasikan sebagai area berisiko tinggi. Berikut adalah hasil untuk setiap kategori alternatif pada tabel di bawah ini.

Tabel 6 Hasil Perangkingan

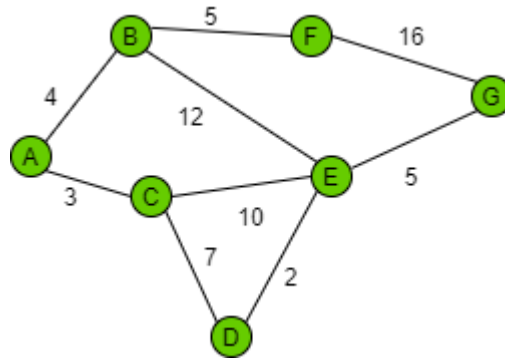
Preferensi			
Kode	Kecamatan	Total	Ranking
A1	Sawang	0,525	Rawan
A2	Nisam	0,50	Rawan
A3	Nisam Antara	0,233333333	Tidak Rawan
A4	Banda Baro	0,35	Rawan
A5	Kuta Makmur	0,525	Rawan
A6	Simpang Kramat	0,50	Rawan
A7	Syantallira Bayu	0,50	Rawan
A8	Geuredong Pase	0,383333333	Rawan
A9	Meurah Mulia	0,70	Sangat Rawan
A10	Matang Kuli	0,883333333	Sangat Rawan
A11	Paya Bakong	0,675	Rawan
A12	Pirak Timu	1	Sangat Rawan
A13	Cot Girek	1	Sangat Rawan
A22	Samudera	0,675	Rawan
..
A23	Syamtalira Aron	0,675	Rawan
A24	Tanah Pasir	0,675	Rawan
A25	Lapang	0,50	Rawan
A26	Muara Batu	0,15	Tidak Rawan
A27	Dewantara	0,50	Rawan

Hasil perhitungan teori *Multi Atribut Utility Theory* untuk penentuan klasifikasi kawasan pertanian rawan banjir di Kabupaten Aceh Utara kemudian dipetakan dalam bentuk sistem informasi geografis dan kemudian dihitung rute terpendek antara 1 kecamatan dengan kecamatan lainnya dengan menggunakan pemodelan algoritma dijkstra guna memudahkan dalam proses pembuatannya, selain itu algoritma dijkstra merupakan metode algoritma yang efektif dalam menghasilkan nilai dari jalur lintas dari titik awal ke titik akhir yang dituju.

4.2 Cara Kerja Algoritma Dijkstra

Untuk menentukan rute terpendek pengiriman data ke jaringan, algoritma Dijkstra menggunakan matriks koneksi dan matriks bobot. Matriks terdiri dari beberapa jalur dari node awal ke node akhir.

Berikut ini adalah perhitungan algoritma Dijkstra dalam mencari rute terpendek.



Gambar 3. Rute Kecamatan

Untuk mendapatkan rute terpendek dari titik A ke G, kami mengambil beberapa langkah.

Titik A adalah titik awal (*source*) : Kecamatan Lhoksukon (Sangat Rawan Banjir)

Titik G adalah titik akhir (*sink*) : Kecamatan Muara Batu (Tidak Rawan Banjir)

Berikut perhitungan untuk menentukan rute terpendek, maka akan dibuat tabel seperti berikut ini.

Tabel 7. Matriks Jarak Perhitungan Dijkstra

V	A	B	C	D	E	F	G
A	0	4A	3A	∞	∞	∞	∞
C		4A	3A	10C	13C	∞	∞
B		4A		10C	13C	9B	∞
F				10C	13C	9B	25F
D				10C	12D		25F
E					12D		17E
G							17E

Dari tabel diatas maka didapatkan hasil jarak antara titik A Menuju titik G adalah 17 km. Untuk menentukan rute terpendek menuju lokasi tujuan maka menggunakan *backtrack*. Langkah yang pertama menentukan nilai tujuannya yaitu dari titik G = 17 km yang berasal dari titik E = 2 km, selanjutnya berasal dari titik D = 7 km kemudian selanjutnya berasal dari titik C = 3 km, hingga kembali ketitik awal yakni A dengan nilai = 0.

Jadi berdasarkan hasil perhitungan rute terpendek dari titik A menuju verteks G adalah: $G \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A$ dengan bobot jarak yakni = 17 km.

4.3 Implementasi Sistem

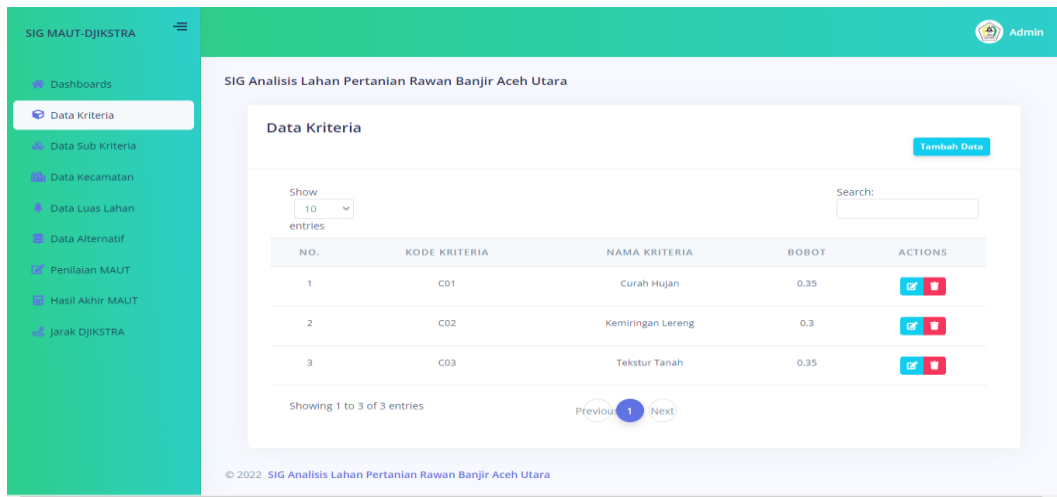
1. Halaman Dashboard



Gambar 4 . Halaman Dashboard

Halaman dashboard ini berfungsi sebagai tampilan awal *admin* setelah melakukan *login*, disini terdapat beberapa pilihan menu yaitu data kriteria, data sub kriteria data kecamatan, data luas lahan, data alternatif, penilaian MAUT, hasil akhir dan jarak Dijkstra.

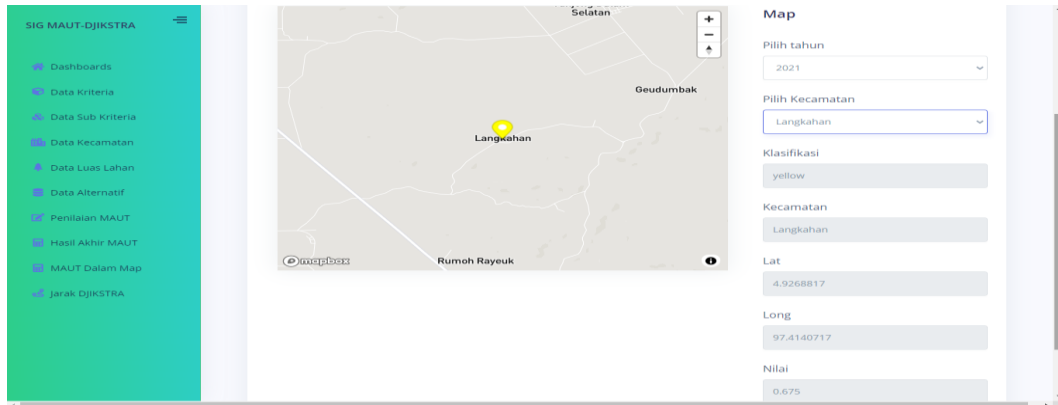
2. Halaman Data



Gambar 5. Halaman Kriteria

Halaman data kriteria adalah halaman untuk melihat kriteria dan bobot kriteria apa saja yang digunakan pada web ini, dan disini terdapat tiga kriteria yaitu curah hujan, kemiringan lereng dan jenis tanah.

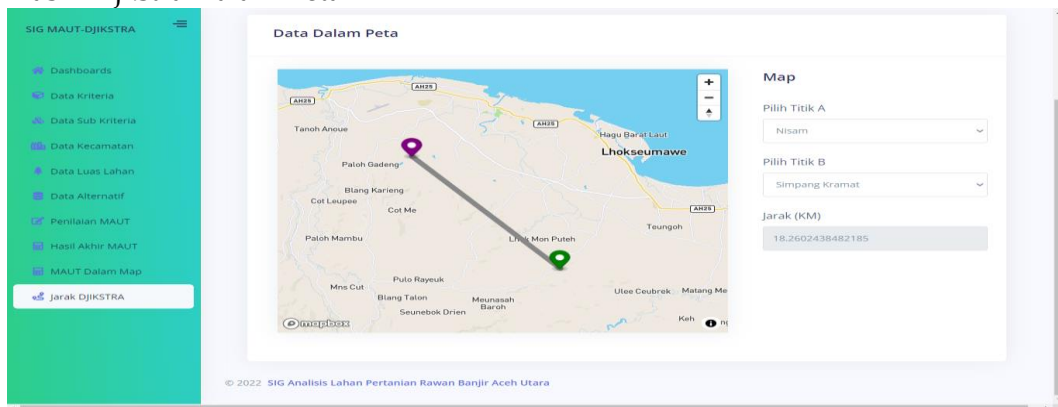
3. Halaman Hasil MAUT Dalam Peta



Gambar 6. Halaman MAUT Dalam Peta

Pada halaman ini menampilkan data hasil perhitungan metode MAUT dalam bentuk peta atau maps. Admin dan user dapat mengakses halaman ini untuk melihat data hasil klasifikasi beserta titik koordinat berdasarkan warna label sesuai dengan klasifikasinya, dimulai dengan memilih tahun berapa yang ingin dilihat, lalu pilih kecamatan.

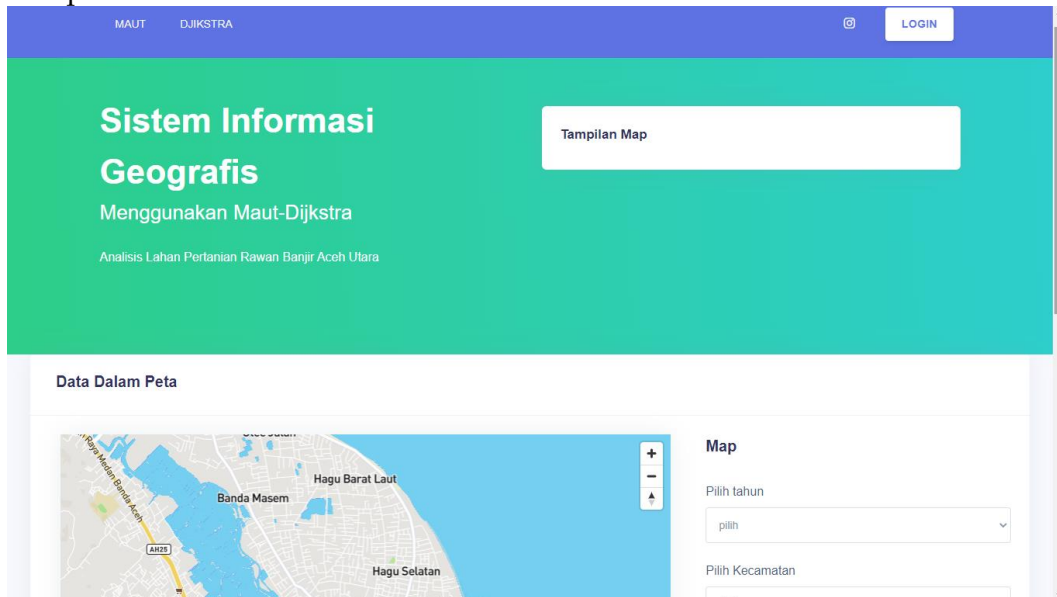
4. Hasil Dijkstra Dalam Peta



Gambar 7. Halaman Dijkstra Dalam Peta

Halaman data jarak Dijkstra adalah halaman untuk melihat jarak terpendek antar satu kecamatan dengan kecamatan lainnya, disini admin dan user dapat memilih titik awal dan titik akhir untuk mengetahui jarak terdekat perkecamatan.

5. Tampilan Halaman User



Gambar 8. Halaman User

Tampilan user pada web lahan pertanian rawan banjir di Aceh Utara ini dapat melihat peta lahan pertanian rawan banjir yang sudah di klasifikasi menggunakan metode Multi atribut utility theory dan dapat melihat jarak terdekat antar kecamatan yang ada di Aceh Utara dengan menggunakan algoritma dijkstra. Peta wilayahnya dapat dilihat dengan memilih kabupaten, tahun, dan kecamatan mana yang ingin dilihat. Setelah itu sistem akan otomatis menampilkan hasil klasifikasi dengan peta wilayah kecamatan tersebut. Sedangkan untuk melihat jarak terdekat antar kecamatan user dapat menginput titik awal dan titik akhir.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari implementasi dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada tahun 2020 terdapat 5 kecamatan yang Sangat Rawan Banjir diantaranya yaitu Kecamatan Matang Kuli, Pirak Timu, Cot Girek, Lhoksukon dan Kecamatan Tanah Luas. Sedangkan pada tahun 2021 terdapat 4 Kecamatan yang Sangat Rawan banjir diantaranya yaitu Kecamatan Matang Kuli, Pirak Timu, Cot Girek, dan yang terakhir adalah Kecamatan Lhoksukon.
2. Dalam penerapannya sistem Klasifikasi daerah lahan pertanian rawan banjir di Kabupaten Aceh Utara ini dibuat dengan menggunakan metode *Multi Atribut Utility Theory* dan untuk mengetahui jarak terdekat antar kecamatan lahan

pertanian yang rawan banjir dan yang tidak rawan banjir menggunakan pemodelan algoritma *dijkstra* dan menggunakan tiga kriteria yaitu Curah Hujan, Kemiringan Lereng dan Tekstur Tanah.

3. Hasil pengelompokan wilayah rawan banjir dengan metode *Multi Atribut Utility Theory* dan pemodelan dengan menggunakan algoritma *dijkstra* dapat didigitalisasi menjadi Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan *API* dari Google yaitu *Google Maps API*.
4. Sistem ini akan menampilkan hasil atau informasi daerah- daerah yang di kelompokkan kedalam tiga kategori lahan pertanian rawan banjir yaitu Tidak Rawan di lambangkan dengan label Hijau, Rawan dengan label Kuning dan Sangat Rawan dengan label Merah.

5.2 SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem ini dapat bermanfaat bagi pihak pemerintahan dan masyarakat Kabupaten Aceh Utara, dan juga terkhusus kepada Dinas Pertanian agar dapat menginformasikan kepada masyarakat khususnya para petani agar dapat mengurangi gagal panen yang menyebabkan kerugian yang besar.
2. Penggunaan variabel pendukung dapat menggunakan alternatif lain selain yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga lebih banyak variasi dalam penentuan wilayah lahan pertanian rawan banjir.
3. Dimasa mendatang, diharapkan untuk pengembangan lebih lanjut pada sistem ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode-metode yang lain untuk mendapatkan perbandingan metode mana yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, N. H., Giatman, M., Simatupang, W., Afrina, A., & Watrianthos, R. (2021). Penerapan Metode Dijkstra Pada Jalur Distribusi LPG Untuk Penentuan Jarak Terpendek. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(3), 235–243. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i3.1052>
- Afrina, A., & Muthmainnah, M. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Pada Rumah Zakat Dengan Metode Fuzzy Analytical Network Proses (Fanp) Di Baitul Mal Kabupaten Aceh Utara. *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, 2(1), 15–24. <https://doi.org/10.29103/sisfo.v2i1.1000>
- Di, B., & Bantul, K. (2020). Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory (Maut) Dalam Pemetaan Tingkat Dampak Bencana. 17(1), 26–37.
- Ilhadi, V., Nazariah, C., & Fachrurrazi, S. (2021). Implementasi Sistem Pengambilan.

Analisis Lahan Pertanian Rawan Banjir Di Kabupaten Aceh Utara Menggunakan Metode Multi Atribut Utility Theory Berbasis Sistem Informasi Geografis

Implementasi Sistem Pengambilan Keputusan Penentuan Kelayakan Penerima Dana Simpan Pinjam, 5, 1-15.

Oroh, J. F., Lumenta, I. A. S. M., Sambul, A., Eng, M., Ph, D., Informatika, T., Sam, U., Manado, R., & Manado, J. K. B. (n.d.). *Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Lahan Pertanian*. 1-8.