

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN LAHAN
PERTANIAN DI KECAMATAN MOTOLING MENGGUNAKAN
ALGORITMA *FUZZY C MEANS***

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

Militia Pangerapan

19013036



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO
MANADO
2023**

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN LAHAN
PERTANIAN DI KECAMATAN MOTOLING MENGGUNAKAN
ALGORITMA *FUZZY C MEANS***

TUGAS AKHIR

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan Gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika

Disusun oleh:

Militia Pangerapan

19013036



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE MANADO
MANADO
2023**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Militia Pangerapan
NIM : 19013036
Tempat/Tanggal Lahir : Powalutan/ 04 September 2000
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul “ Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian di Kecamatan Motoling Menggunakan Algoritma *Fuzzy C Means*” yang penulis buat adalah benar hasil karya penulis dan bukan karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikianlah pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, maka penulis bersedia menerima sanksi akademis sesuai dengan yang ditetapkan oleh Fakultas Teknik, berupa pembatalan Tugas Akhir dan hasilnya.

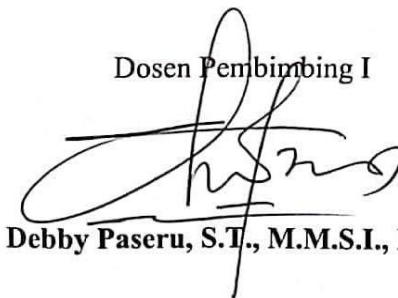
Manado, 28 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Militia Pangerapan

Dosen Pembimbing I


Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed.

Menyetujui

Dosen Pembimbing II


Indah Yessi Kairupan, S.T., M.Sc.

Ketua Program Studi


Vivie Deyby Kumenap, S.T., M.Cs.

Mengetahui


Dekan Fakultas Teknik

Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.



**UNIVERSITAS KATOLIK DE LA SALLE
MANADO-INDONESIA**

LEMBAR PENGESAHAN

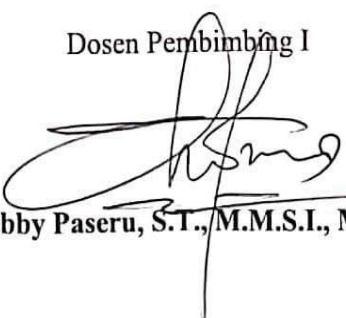
Nama : Militia Pangerapan
NIM : 19013036
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian di
Kecamatan Motoling Menggunakan Algoritma
Fuzzy C Means.
Pembimbing 1 : Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed.
Pembimbing 2 : Indah Yessi Kairupan, S.T., M.Sc.

Manado, 28 Juli 2023

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Debby Paseru, S.T., M.M.S.I., M.Ed.


Indah Yessi Kairupan, S.T., M.Sc.

Ketua Program Studi

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik


Vivie Deyby Kamenap, S.T., M.Cs.


Ronald Albert Rachmadi, S.T., M.T.

ABSTRACT

Agricultural land is the main resource of the agricultural sector which is needed as a farmer's business land in determining agricultural products, one of which is land for fields/moor. Therefore, information about agricultural land areas is needed, one of which is in Motoling District. However, at this time there is no system that can help the Motoling District Agriculture Office to provide information to farmers or the wider community about agricultural land areas.

Therefore, an information system is needed, namely the Geographic Information System (GIS) to assist in providing information on mapping agricultural land areas based on attribute data, such as land area, rainfall, irrigation, soil pH, land slope, altitude of places.

In building a geographic information system for agricultural land areas in Motoling District, methodologies and algorithms are needed, such as the Waterfall methodology and the Fuzzy C Means algorithm. Waterfall is used in order to make the system built systematically and Fuzzy C Means helps in grouping or clustering mapping agricultural land areas for suitable and less suitable moor fields.

Based on the results of the construction of the system that has been built, namely the Geographic Information System for Agricultural Land Mapping in Motoling District Using the Fuzzy C Means Algorithm can run well. The system can provide clustering information mapping suitable or unsuitable agricultural land areas based on Fuzzy C Means calculations and commodity and attribute data.

Keywords : *Farmland, GIS, Fuzzy C Means, Waterfall*

ABSTRAK

Lahan pertanian merupakan sumber daya utama sektor pertanian yang sangat dibutuhkan sebagai lahan usaha petani dalam menentukan hasil pertanian salah satunya lahan untuk ladang/tegalan. Oleh karena itu informasi mengenai daerah lahan pertanian sangat dibutuhkan, salah satunya di Kecamatan Motoling. Namun pada saat ini belum adanya sistem yang dapat membantu Dinas Pertanian Kecamatan Motoling untuk memberikan informasi kepada para petani ataupun masyarakat luas mengenai daerah lahan pertanian.

Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem informasi, yaitu Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk membantu dalam memberikan informasi mengenai pemetaan daerah lahan pertanian berdasarkan data-data atribut, seperti luas lahan, curah hujan, irigasi, pH tanah, kemiringan lahan, ketinggian tempat.

Dalam membangun sistem informasi geografis untuk daerah lahan pertanian di Kecamatan Motoling dibutuhkan metodologi dan algoritma, seperti metodologi *Waterfall* dan algoritma *Fuzzy C Means*. *Waterfall* digunakan agar dalam pembuatan sistem dibangun secara sistematis dan *Fuzzy C Means* membantu dalam pengelompokan atau pengklasteran pemetaan daerah lahan pertanian untuk lahan ladang tegalan yang cocok dan kurang cocok.

Berdasarkan hasil pembangunan sistem yang telah dibangun, yaitu Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian di Kecamatan Motoling Menggunakan Algoritma *Fuzzy C Means* dapat berjalan dengan baik. Sistem tersebut dapat memberikan informasi pengklasteran pemetaan daerah lahan pertanian untuk ladang/tegalan yang cocok atau kurang cocok berdasarkan perhitungan *Fuzzy C Means* dan komoditi serta data-data atribut.

Kata Kunci : Lahan Pertanian, SIG, *Fuzzy C Means*, *Waterfall*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus yang Maha Esa atas kasih, karunia dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian di Kecamatan Motoling Menggunakan Algoritma *Fuzzy C Means*” yang boleh selesai dengan baik. Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan akademik program studi Teknik Informatika, Universitas Katolik De La Salle Manado dalam mata kuliah Tugas Akhir.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung dan memberikan fasilitas kepada penulis selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini sehingga boleh selesai dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Johanis Ohoitimur, M.Sc., selaku Rektor Universitas Katolik De La Salle Manado.
2. Bapak Ronald A. Rachmadi, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Vivie D. Kumenap, S.T., M.Cs., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Debby Paseru, S.T., MMSI., M.Ed., selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah membimbing, memberikan arahan, motivasi bagi penulis.
5. Ibu Indah Yessi Kairupan, S.T., M.Sc., selaku Pembimbing 2 Tugas Akhir yang telah membimbing, memberikan arahan, motivasi bagi penulis.
6. Papa, Mama, Adik, Kaka, Koko, Huin dan semua keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberi dukungan kepada penulis.
7. Teman-teman seperjuangan Tugas Akhir, teman-teman Teknik Informatika Angkatan 19 dan Pelmap Candles yang selalu memberi semangat dan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan. Untuk itu penulis memohon maaf dari setiap kekurangan yang terdapat dalam Laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diperlukan sebagai bahan evaluasi penulis.

Manado, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRACT.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II STUDI PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Subsistem	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Komponen SIG	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Tugas Utama SIG.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Lahan Pertanian.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Lahan Ladang/Tegalan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Data Mining	Error! Bookmark not defined.
2.4 Clustering	Error! Bookmark not defined.
2.5 Fuzzy C Means	Error! Bookmark not defined.
2.6 OpenStreetMap.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Database Management System (DBMS)	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 Maria DB	Error! Bookmark not defined.
2.8 Bahasa Pemrograman	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 PHP.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Java Script.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.3 CSS.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.4 HTML.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Metodologi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2.10 Unified Modeling Language (UML).....	Error! Bookmark not defined.
2.10.1 Use Case Diagram	Error! Bookmark not defined.
2.10.2 Class Diagram	Error! Bookmark not defined.
2.10.3 Activity Diagram	Error! Bookmark not defined.
2.11 Penelitian Terkait	Error! Bookmark not defined.
2.12 Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.

BAB III ANALISIS	Error! Bookmark not defined.
3.1 <i>Requirement Analysis</i>	Error! Bookmark not defined.
3.2 Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3 Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
3.4 Deskripsi Umum Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak & Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
3.6 Spesifikasi Kebutuhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.7 Identifikasi Pengguna	Error! Bookmark not defined.
3.8 Perhitungan Algoritma <i>Fuzzy C Means</i> ...	Error! Bookmark not defined.
 BAB IV DESAIN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Desain Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 <i>Use Case Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 <i>Class Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 <i>Activity Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2 Desain Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Antarmuka Petani/Masyarakat	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Antarmuka Admin.....	Error! Bookmark not defined.
 BAB V IMPLEMENTASI.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Lingkungan Implementasi	Error! Bookmark not defined.
5.1.1 Perangkat Keras	Error! Bookmark not defined.
5.1.2 Perangkat Lunak.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Implementasi Antarmuka	Error! Bookmark not defined.
5.2.1 Implementasi Antarmuka Petani/Masyarakat	Error! Bookmark not defined.
defined.	
5.2.2 Implementasi Antarmuka Admin....	Error! Bookmark not defined.
5.3 Implementasi Kode Program.....	Error! Bookmark not defined.
 BAB VI PENGUJIAN	Error! Bookmark not defined.
6.1 Tujuan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.2 Kriteria Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
6.3 Kasus Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.4 Pelaksanaan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
6.5 Analisis Hasil Pengujian	Error! Bookmark not defined.
 BAB VII KESIMPULAN & SARAN	Error! Bookmark not defined.
7.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
7.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
 DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Simbol-Simbol <i>Use Case Diagram</i> [16]....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Simbol Tabel <i>Class Diagram</i> [16].....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Simbol Tabel <i>Activity Diagram</i> [16].....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Data Atribut.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1 <i>Use Case Login</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2 <i>Use Case</i> Halaman Beranda.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3 <i>Use Case</i> Master Data.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4 <i>Use Case</i> Lahan Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5 <i>Use Case</i> Komoditi Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.6 <i>Use Case</i> Analisis <i>Fuzzy C Means</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.7 <i>Use Case</i> Tentang Kami	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.1 Implementasi Kode Program Peta.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.2 Implementasi Kode Program Algoritma	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5.3 Implementasi Kode Program Data Lahan Pertanian...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6.1 Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Metodologi <i>Waterfall</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1	Gambar <i>Use Case Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2	<i>Class Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3	Gambar <i>Activity Diagram</i> Petani	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4	<i>Activity Diagram</i> Admin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5	Beranda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6	Informasi Lahan Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7	Detail Halaman Pertanian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8	Informasi Komoditi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9	Informasi Komoditi Per Desa.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10	Halaman Tentang Kami	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11	Beranda Admin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12	Data Desa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13	Data Komoditi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14	Tambah Data Lahan Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15	Data Lahan Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16	Tambah Data Komoditi Pertanian....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.17	Data Komoditi Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.18	Aturan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.19	<i>Set Data</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.20	Analisis Perhitungan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.21	Hasil Analisis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1	Beranda.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.2	Informasi Lahan Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.3	Informasi Rinci Lahan Pertanian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.4	Informasi Komoditi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.5	Tentang Kami	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6	Halaman <i>Login</i> Admin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.7	Beranda Admin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.8	Data Desa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.9	Data Komoditi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.10	Tambah Data Lahan Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.11	Data Lahan Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.12	Tambah Komoditi Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.13	Komoditi Pertanian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.14	Aturan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.15	<i>Set Data</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.16	Analisis Perhitungan Algoritma	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.17	Hasil Analisis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.18	Hasil Perhitungan Analisis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.19	Gambar Basis Data.....	Error! Bookmark not defined.

