

**PEMETAAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN RUANG TERBUKA  
HIJAU DI BETUN KABUPATEN MALAKA BERBASIS SISTEM  
INFORMASI GEOGRAFIS**

**TUGAS AKHIR**

**NO.**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
Komputer**



**Disusun Oleh :**

**ATHANASIUS SERAN BEREK**

**23120002**

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA  
KUPANG  
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**NO.**

**PEMETAAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN RUANG TERBUKA  
HIJAU DI BETUN KABUPATEN MALAKA BERBASIS SISTEM  
INFORMASI GEOGRAFIS**

**OLEH :**

**ATHANASIUS SERAN BEREK**

**23120010**

**TELAH DIPERIKSA/DISETUJUI :**

**Di : Kupang**

**Tanggal : Juli 2024**

**DOSEN PENGUJI I**

**DOSEN PENGUJI II**

**Dr. Emanuel Jando, S.Kom., M.TI**

**NIDN: 0825126701**

**Alfry Aristo. J. SinlaE, S.Kom.,M.Cs**

**NIDN: 0807078704**

**DOSEN PENGUJI III**

**Dr. Adri Gabriel Sooai. S.T., MT**

**NIDN: 0723057201**

**KETUA PELAKSANA**

**SEKRETARIS PELAKSANA**

**Dr. Adri Gabriel Sooai. S.T., MT**

**NIDN: 0723057201**

**Donatus J . Manehat. S.Si.M,Kom**

**NIDN: 0828126601**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

NO.

PEMETAAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN RUANG TERBUKA  
HIJAU DI BETUN KABUPATEN MALAKA BERBASIS SISTEM  
INFORMASI GEOGRAFIS

OLEH :

ATHANASIUS SERAN BEREK

231 20 002

TELAH DIPERTAHANKAN DI DEPAN PEMBIMBING:

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II

Dr. Adri Gabriel Sooai. S.T., MT

NIDN: 0723057201

Donatus J . Manehat. S.Si.,M.Kom

NIDN: 0828126601

MENGETAHUI

KETUA PROGRAM STUDI

ILMU KOMPUTER

UNIKA WIDYA MANDIRA

KUPANG

MENGESAHKAN

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

UNIKA WIDYA MANDIRA

KUPANG

Yulianti Paula Bria, ST., MT

NIDN: 0823078702

Dr. Don Gaspar N. Costa, S.T., M.T

NIDN: 0820036801

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya ini dipersembahkan untuk :

Semua orang yang pernah saya kenal terutama kedua orang tua dan saya Saudara  
yang telah memberikan dukungan serta doa yang terbaik untuk saya.

**AK Kleik**

**Ilkom 20**

**Univeristas Khatolik Widya Mandira Kupang**

## **MOTTO**

*Sebab Tuhan selalu ada Jangan Takut Akan Kesulitanmu*

## **PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Athanasius Seran Berek

NIM : 231 20 002

Fakultas : Teknik

Program Studi : Ilmu Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul Pemetaan Perubahan Tutupan Lahan Ruang Terbuka Hijau Di Betun Kabupaten malaka Berbasis Sistem Informasi Geografis adalah benar-benar karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari ditemukan penyimpangan, maka saya bersedia dituntut secara hukum.

Disahkan/Diketahui,

Kupang, Juli 2024

Dosen Pembimbing I

Mahasiswa

Dr. Adri Gabriel Sooai.S.T., MT

Athanasius Seran Berek

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa melalui berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penelitian terkait tugas akhir ini dengan baik dan mengangkat judul “Pemetaan Perubahan Tutupan Lahan Ruang Terbuka Hijau Di Betun Kabupaten Malaka Berbasis Sistem Informasi Geografis” yang bertujuan memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana komputer.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini banyak kekurangan. Penulisan Tugas Akhir ini juga didukung oleh banyak pihak yang senantiasa membantu. Oleh karena itu penulis menyampaikan limpah terima kasih kepada:

1. Pater Dr. Philipus Tule, SVD, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Bapak Don Gaspar Noesaku Da Costa, ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Ibu Yulianti Paula Bria, ST., MT.,Ph.D selaku Ketua Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
4. Bapak Dr. Adri Gabriel Sooai.S.T., MT, selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Donatus J. Manehat. S.Si.,M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II, terima kasih untuk kesabaran, arahan, nasehat, petunjuk serta waktu yang dicurahkan bagi penulis selama bimbingan skripsi ini.
5. Bapak Dr.Emanuel Jando. S.Kom., M.TI selaku Dosen Penguji I dan Bapak Alfry Aristo. J. SinlaE, S.Kom., M.Cs, selaku Dosen Penguji II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk menguji serta membimbing penulis dalam perbaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
7. Bapak Lazarus Bria Muti, Mama Blandina Aek dan keluarga Umaklaran yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan pendidikan ini baik moril maupun materil.
8. Teman-teman yang selalu ada : Eldy, Juned, Jefry, Neang, Avin, Redy, Andri,

Ikel, Gigi, Emy, Selvy, Iwan, Kris.

9. Teman-teman angkatan 2020 yang telah berjuang bersama dalam suka dan duka dari awal perkuliahan di Jurusan Ilmu Komputer UNWIRA.
10. AK Kleik.
11. Seluruh pihak yang telah memberikan sumbangan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, kiranya Tuhan Yang Maha Kuasa membalas budi baik saudara-saudari sekalian.

Penulis menyadari bahwa tulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Kupang, Juli2024

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERNYATAAN DAN KEASLIAN HASIL KARYA.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
ABSTRAK .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Metodologi Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	16
3.1. Analisis Sistem .....	16
3.1.1 Analisis Kebutuhan .....	16
3.1.2 Analisis Peran Sistem .....	17
3.2. Analisis perangkat pendukung .....	18
3.2.1 Perangkat Keras (Hardware).....	18
3.2.2 Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	18

3.3. Perancangan Sistem .....	19
3.3.1 Flowchart Sistem.....	19
3.3.2 Diagram Konteks.....	20
3.3.3 Diagram Berjenjang.....	21
3.3.4 Perancangan Data Flow Diagram.....	22
3.3.5 Entity Relationship Diagram.....	23
3.3.6 Relasi Antar Tabel.....	26
3.3.7 Perancangan Tabel.....	26
3.4. Perancangan Antarmuka .....	28
3.4.1 Perancangan Halaman Utama .....	28
3.4.2 Perancangan Halaman Data Lahan.....	29
3.4.3 Perancangan Halaman Detail Data Galeri Foto Lahan.....	30
3.4.5 Perancangan Halaman <i>Login</i> .....	30
3.4.6 Perancangan Tampilan <i>Menu Home Admin</i> .....	31
3.4.7 Perancangan Halaman Tambah Data Lahan .....	32
3.4.8 Perancangan Halaman Data Lahan.....	32
3.4.9 Perancangan Halaman Data Galeri Foto Lahan.....	33
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM .....	52
4.1 Implementasi Basis Data .....	52
4.1.1 Tabel User .....	52
4.1.2 Tabel Galeri Foto Lahan .....	52
4.1.3 Tabel Lahan .....	53
4.2 Implementasi Sistem .....	53
4..2.1 Halaman Menu Utama.....	54
4.2.1 Halaman Lahan .....	55
4.2.2 Halaman Detail Galeri Foto Lahan .....	56
4.2.4 Halaman Login Admin .....	56
4.2.5 Halaman Menu utama <i>Admin</i> .....	57
4.2.6 Halaman Tambah Data Lahan .....	58
4.2.7 Halaman Data Lahan .....	59
4.2.8 Halaman Data Galeri Foto Lahan .....	59

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL.....	61
5.1 Pengujian Sistem.....	61
5.2 Analisis Hasil.....	65
BAB VI PENUTUP .....	66
6.1 Kesimpulan.....	67
6.2 Saran .....	67
DAFTAR PUSTAKA .....	668

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian terdahulu .....	10
Tabel 3. 1 Tabel <i>User</i> .....	27
Tabel 3. 2 Galeri Lahan.....	27
Tabel 3. 3 Lahan .....	28
Tabel 5. 1 Pengujian <i>Black Box</i> .....	63

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Metode <i>Waterfall</i> .....	5
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Sistem.....	19
Gambar 3. 2 <i>Diagram Konteks</i> .....	21
Gambar 3. 3 Diagram Berjenjang .....	21
Gambar 3. 4 Diagram DFD .....	23
Gambar 3. 5 <i>Entity Relationship Diagram</i> .....	25
Gambar 3. 6 Relasi Antar Tabel .....	26
Gambar 3. 7 <i>Desain layout</i> Halaman Menu Utama <i>User</i> .....	29
Gambar 3. 8 Desain <i>Layout</i> Halaman Data Lahan .....	29
Gambar 3. 9 Desain <i>Layout</i> Halaman Detail Data Galeri Foto Lahan .....	30
Gambar 3. 10 Desain <i>Layout</i> Halaman Profil .... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Gambar 3. 11 Desain Halaman Menu <i>Login Admin</i> Dan Operator.....	31
Gambar 3. 12 Desain <i>Layout</i> Menu <i>Home Admin</i> .....	31
Gambar 3. 13 Desain Layout Halaman Data <i>Admin</i> .....	32
Gambar 3. 14 Desain <i>Layout</i> Halaman Data Lahan .....	33
Gambar 3. 15 Desain <i>Layout</i> Halaman Data Galeri Foto Lahan.....	33
Gambar 4. 1 Tabel <i>User</i> .....	52
Gambar 4. 2 Tabel Galeri Foto Lahan.....	53
Gambar 4. 3 Tabel Lahan.....	53
Gambar 4. 5 Halaman Menu Utama .....	54
Gambar 4. 6 Halaman Lahan.....	55
Gambar 4. 7 Halaman Detail Galeri Foto Lahan.....	56
Gambar 4. 9 Halaman <i>Login Admin</i> .....	57
Gambar 4. 10 Halaman Menu Utama <i>Admin</i> .....	58
Gambar 4. 11 Halaman Tambah Data Lahan .....	58
Gambar 4. 12 Halaman Data Lahan .....	59
Gambar 4. 13 Halaman Data Galeri Foto Lahan.....	60

## **ABSTRAK**

Pembangunan provinsi NTT diarahkan pada daerah perbatasan dengan fokus pariwisata dan agrikultur, seperti tertera pada peraturan Presiden No 18 Tahun 2020. Kabupaten Malaka yang merupakan daerah perbatasan sedang melakukan pembangunan dimaksud. Pemanfaatan berbagai ruang terbuka hijau yang beralih fungsi menjadi hunian dan lokasi aktifitas pembangunan tentunya berkurang akibat pembangunan. Masalah yang diambil pada kasus ini waktu lima tahun terakhir dengan Tujuan untuk memetakan ruang terbuka hijau di Betun Kabupaten Malaka dalam bentuk portal WEB berbasis sistem informasi geografis. Metode yang dipakai yaitu Pengambilan Citra Satelit berbantuan Google Earth pada data Time Series Peta tutupan lahan, menyusun dakam Layer Sistem Informasi Geografis pada halaman Web , menyertakan informasi tambahan berupa foto dan keterangan agar memiliki Hasil seperti tersedianya portal web informasi perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau di betun Kabupaten Malaka

**Kata kunci : Berbasis sistem Informasi Geografis, Pemetaan, Lahan Ruang**

**Terbuka Hijau**

## ***ABSTRACT***

*The development of the NTT province is directed towards border areas with a focus on tourism and agriculture, as stated in Presidential Regulation No. 18 of 2020. Malaka Regency, which is a border area, is undergoing such development. The utilization of various green open spaces, which have been converted into residential and development activity locations, is certainly reduced due to the development. The issue taken in this case over the last five years aims to map the green open spaces in Betun, Malaka Regency, in the form of a web portal based on a geographic information system. The method used is satellite image acquisition assisted by Google Earth with time series land cover data, compiling it in a Geographic Information System layer on the web page, including additional information in the form of photos and descriptions to achieve results such as the availability of a web portal for information on land cover changes in green open spaces in Betun, Malaka Regency.*

***Keywords:*** ***Geographic Information System-based, Mapping, Green Open Space Land***

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Ruang Terbuka Hijau (RTH) adalah komunitas tumbuh-tumbuhan berupa pohon dan asosiasinya yang tumbuh di lahan kota atau sekitar kota, berbentuk jalur menyebar atau bergerombol (menumpuk) dengan struktur meniru (menyerupai) hutan alam membentuk habitat yang memungkinkan kehidupan bagi satwa dan menimbulkan lingkungan sehat, nyaman, dan estetis (Ikhwanto, 2016). Menjaga fungsi RTH semakin sulit karena RTH selalu berubah menurut waktu.

Perubahan tutupan lahan dapat diartikan sebagai perubahan untuk penggunaan lain disebabkan oleh faktor-faktor yang secara garis besar meliputi keperluan untuk memenuhi kebutuhan penduduk yang makin bertambah jumlahnya dan meningkatnya tuntutan akan mutu kehidupan yang lebih baik (Nawangwulan dkk, 2013). Maka dengan itu pertumbuhan penduduk dan penduduk pendatang serta adanya pertumbuhan sarana memiliki pengaruh terhadap adanya perubahan lahan.

Tujuan penyelenggaraan RTH adalah untuk menjaga ketersediaan lahan sebagai kawasan resapan air, menciptakan aspek penataan perkotaan melalui keseimbangan antara lingkungan alam binaan dan lingkungan perkotaan yang berguna untuk kepentingan masyarakat (Tontou dkk, 2015), serta untuk meningkatkan keserasian lingkungan perkotaan yang aman, nyaman, segar, indah, dan bersih.

Berdasarkan tujuan tersebut pemerintah Provinsi NTT memilih daerah-daerah tertentu yang memiliki tingkat air yang tinggi. Pembangunan provinsi NTT diarahkan pada daerah perbatasan dengan fokus pariwisata dan agrikultur, seperti tertera pada Peraturan Presiden No 18 Tahun 2020. Kabupaten Malaka merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang berdasarkan posisi geografisnya berbatasan dengan Kabupaten Belu di utara, Laut Timor di selatan, Negara Timor Leste di timur, serta Kabupaten TTU dan TTS di bagian barat (Perkim, 2022).

Berdasarkan administratif Kabupaten Malaka yang memiliki luas wilayah mencapai 1.160,63 Km<sup>2</sup>, terbagi atas 12 kecamatan serta 127 Desa. Seluruh kecamatan di Kabupaten Malaka berada di Pulau Timor tidak ada yang berada di pulau terpisah. Kecamatan dengan wilayah terluas adalah Kecamatan Malaka Tengah dengan luas wilayah 168,69 km<sup>2</sup> atau 14,53% dari luas wilayah Kabupaten Malaka sedangkan yang terkecil adalah Kecamatan Botin Leobele dengan luas wilayah 39,03 km<sup>2</sup> atau 3,36% dari luas wilayah Kabupaten Malaka (Perkim, 2022). Kabupaten Malaka yang merupakan daerah perbatasan sedang melakukan pembangunan dimaksud. Pemanfaatan berbagai ruang terbuka hijau yang beralih fungsi menjadi hunian dan lokasi aktifitas menjadi berkurang karena adanya pembangunan untuk itu perlu adanya media yang mampu memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang bagian-bagian lokasi yang akan digunakan sebagai Ruang Terbuka Hijau di Betun Kabupaten Malaka sehingga meminimalisir pembangunan di lokasi yang dimaksud.

Berdasarkan uraian di atas, analisis mengenai pemetaan perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau dengan bantuan SIG sangat penting dilakukan dalam upaya memperoleh informasi mengenai pemetaan perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau di Ibu Kota Kabupaten Malaka, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian yang berjudul **“Pemetaan Perubahan Tutupan Lahan Ruang Terbuka Hijau di Betun Kabupaten Malaka Berbasis Sistem Informasi Geografis”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraikan pada latar belakang yang telah diuraikan maka, yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah Bagaimana merancang bangun sebuah sistem informasi geografis perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau dalam kurun waktu lima tahun terakhir?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian dalam tugas ini lebih terarah dan memudahkan dalam pembahasan, maka perlu adanya pembatasan masalah,yaitu:

1. Lokasi penelitian: fokus penelitian ini terbatas pada Betun, Kabupaten Malaka, yang merupakan wilayah geografis tertentu di Nusa Tenggara Timur.
2. Tutupan lahan ruang terbuka hijau: penelitian akan mempertimbangkan ruang terbuka hijau yang mencakup taman kota, hutan kota, area pertanian terbuka, taman, kepentingan ekologis dan sosial.

3. Pemetaan perubahan: penelitian akan memutuskan perhatian pada pengidentifikasi, dokumentasi, dan analisis perubahan dalam tutupan lahan ruang terbuka hijau dalam jangka waktu tertentu.
4. Sistem informasi geografis (SIG): penelitian akan memanfaatkan teknologi SIG sebagai alat utama untuk pemetaan dan analisis. Mencakup pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, dan visualisasi data geografis.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang bangun sebuah sistem informasi geografis yang dapat memetakan ruang terbuka hijau di Betun, Kabupaten Malaka dalam bentuk portal *web* berbasis sistem informasi geografis.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya Pemetaan Perubahan Tutupan Lahan Ruang Terbuka Hijau di Betun, diharapkan akan tercapainya beberapa manfaat antara lain:

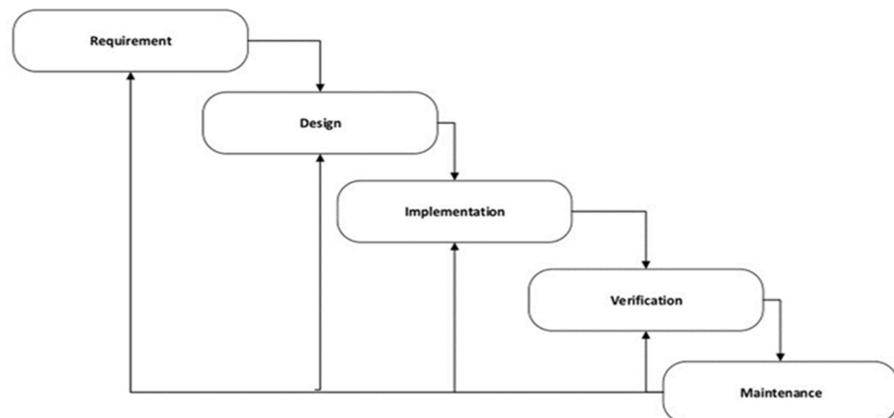
1. Pengelolaan ruang terbuka hijau yang lebih baik: hasil penelitian akan membantu pemerintah dan pihak berkepentingan dalam ruang terbuka hijau di Betun, Kabupaten Malaka secara lebih efisien. Informasi yang akurat tentang perubahan tutupan lahan dapat digunakan untuk perencanaan dan pengembangan wilayah yang berkelanjutan.
2. Berkelanjutan lingkungan: penelitian ini akan membantu dalam pemahaman perubahan lingkungan dan dampaknya pada ekosistem dan biodiversitas di ibu kota kabupaten malaka. Dapat membantu dalam

menjaga dan melindungi lingkungan alam serta mendorong praktik keberlanjutan.

### 1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini merupakan sebuah cara untuk mengetahui hasil dari sebuah permasalahan yang spesifik. Analisis pada penelitian ini adalah pengambilan citra satelit berbantuan *google Earth* pada *time series* peta tutupan lahan, menyusun dalam layer sistem informasi geografis pada halaman *web*, menyertakan informasi tambahan berupa foto dan keterangan. Pelaksanaan penelitian dengan menggunakan metode *waterfall* yang di perlukan sebagai kerangka dan panduan proses penelitian, sehingga kerangkaian proses penelitian dapat dilakukan secara teratur dan sistematis.

Untuk mendapatkan informasi yang benar-benar dimengerti dan hasil sesuai dengan hasil yang diharapkan serta mendapatkan hasil karya ilmiah yang berkualitas penyusunan laporan, maka penyusun menggunakan metode penelitian *Waterfall*, yang terdiri dari Analisis, Desain, Implementasi, *Testing*, dan *Maintenance*.



Gambar 1. 1 Metode *Waterfall* (Presman, 2012)

1. Studi Kelayakan (*Feasibility Study*):
  - a. Melakukan studi untuk mengevaluasi kebutuhan pemetaan tutupan lahan ruang terbuka hijau di Betun, Kabupaten Malaka.
  - b. Menilai ketersediaan data spasial dan sumber daya yang dibutuhkan untuk pemetaan.
  - c. Menentukan dukungan dan kebijakan pemerintah setempat terkait pemetaan ruang terbuka hijau.
2. Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*):
  - a. Mengidentifikasi kebutuhan pemetaan yang spesifik untuk tutupan lahan ruang terbuka hijau.
  - b. Menganalisis data spasial yang diperlukan, seperti citra satelit atau data penginderaan jauh lainnya.
  - c. Berkommunikasi dengan pemangku kepentingan setempat untuk menetapkan persyaratan fungsional dan non-fungsional.
3. Perancangan Sistem (*System Design*):

Pada bagian perancangan ini yang dilakukan adalah merancang struktur basis data geografis untuk menyimpan informasi perubahan tutupan lahan menentukan teknologi dan perangkat lunak GIS yang sesuai untuk proyek ini. Merancang antarmuka pengguna yang memfasilitasi analisis perubahan tutupan lahan. Perancangan sistem dengan menggunakan pemodelan *Flowchart* dan *Data flow diagram* (DFD) dan membuat desain detail seperti desain *database*, desain antarmuka dengan mencakup perancangan ERD, dan desain *interface*.

4. Implementasi (*Implementation*):
  - a. Mengembangkan fungsi pemetaan perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau.
  - b. Menerapkan algoritma atau model untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau.
  - c. Memproses dan mengintegrasikan data spasial yang diperlukan
5. Uji (*Testing*):
  - a. Melakukan pengujian integritas data dan akurasi pemetaan.
  - b. Menguji performa sistem dalam mendekripsi perubahan tutupan lahan.
  - c. Memastikan antarmuka pengguna dapat digunakan dengan efektif.
6. Pemeliharaan (*Maintenance*):
  - a. Memberikan dukungan teknis dan pemeliharaan rutin.
  - b. Melakukan pembaruan data spasial secara berkala.
  - c. Melakukan pemeliharaan sistem untuk menjaga akurasi dan relevansi pemetaan.

Pastikan untuk berkolaborasi dengan pihak berwenang setempat, pemangku kepentingan, dan ahli bidang lingkungan serta GIS untuk memastikan keberhasilan proyek dan relevansi hasil pemetaan dengan kebijakan dan tujuan pengembangan di Betun, Kabupaten Malaka. Metode *waterfall* membutuhkan perencanaan yang matang dan komunikasi yang baik dengan semua pihak terkait.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Penelitian yang dilakukan oleh Rivanthio (2016) tentang “Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Data Ruang Terbuka Hijau”. Sistem ini dapat membantu Pemerintah kota/wilayah telah menetapkan lahan ruang terbuka hijau, namun fungsi ruang terbuka hijau tidak sedikit masyarakat yang mengalihkan fungsi RTH menjadi tempat komersil atau pribadi dengan mengabaikan fungsi RTH seperti membangun vila, perumahan, atau apartemen sehingga kawasan RTH menjadi semakin sempit. Maka dari itu diperlukan suatu pengawasan terhadap lahan-lahan RTH yang telah ditetapkan oleh pemerintah, agar kawasan RTH dapat dikendalikan dengan baik agar pekerjaan pengawasan pengendalian kawasan RTH dapat berjalan dengan baik maka diperlukan suatu sistem informasi yang dapat memberikan informasi tentang letak, jumlah dan luas kawasan RTH berbasis *website*.

Penelitian serupa juga pernah dilakukan oleh Subandi (2017) tentang “Sistem Informasi Geografis Sebagai Pendukung Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) Kota Banjarmasin”, Sistem ini membantu mewujudkan keseimbangan antara linkungan alam dan lingkungan buatan di perkotaan. Peneliti menggunakan Aplikasi SIG ini menggunakan metode *waterfall* sehingga, terstruktur dan dokumen yang dihasilkan dapat di spesifikasikan secara jelas dan mendetail.

Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Jayanti, (2015) tentang “Aplikasi SGI untuk Pemataan dan Penyusunan Basisdata Ruang Terbuka Hijau (RTH) Perkotaan (Studi Kasus: Kota Banda Aceh)”, Sistem ini membantu untuk mengetahui kesesuaian kondisi sebenarnya RTH kota Banda Aceh berdasarkan kondisi dan luasan ruang terbuka hijau seperti batas wilayah, jalan, sungai, batas desa, batas kecamatan, batas batas wilayah unit pengembangan, dan persebaran RTH.

Penelitian serupa selanjutnya pernah dilakukan oleh Rizqonian (2023) tentang “Berdasarkan hasil dari penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: Kondisi eksisting RTHT aman Unit Lingkungan/Kota, RTH Pemakaman dan RTH Zona Pelestarian Alam di SWK Cibeunying, yaitu sebesar luas sesuai 258,64 Ha terhadap luas SWK Cibeunying. Akan tetapi ketika telah disesuaikan kembali menggunakan Citra Satelit SPOT7 Tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 235,09 Ha atau mengalami penurunan sebesar 11,82 Ha. Hal ini dikarenakan adanya bangunan dan pemukiman yang berdiri di tempat yang seharusnya Ruang Terbuka Hijau berada.

Penelitian serupa selanjutnya pernah dilakukan oleh Fatah and Nugraha (2015) tentang “WebGIS Ruang Terbuka Hijau pada Sub Wilayah Kota Cibeunying di Kota Bandung ”Berdasarkan hasil digital dari citra resolusi tinggi Kabupaten Gresik tahun 2010 dan tahun 2013 didapatkan luas perubahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kabupaten Gresik yaitu sebagai berikut : luas RTH pada tahun 2010 sebesar 23.036,039 Ha atau sekitar 23 % dari total luas daerah dan didapatkan pula luas RTH pada tahun 2013

sebesar 22.863,420 Ha atau sekitar 22 % dari total luas daerah sehingga dapat disimpulkan bahwa luas RTH eksisting mengalami perubahan sebesar 172,619 Ha atau sekitar -1 % dari total luas daerah dalam kurun waktu tahun 2010 sampai tahun 2013.

Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian terdahulu

No	Nama	Judul Penelitian	Metode	Hasil
1.	Tubagus Riko Rivanthio, 2016	Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Data Ruang Terbuka Hijau	Kualitatif	Hasil penelitian ini membahas tentang sistem Informasi Grigrafis (SIG) sistem ini berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, memanipulasi, dan menganalisis informasi geografis yang semula informasi permukaan bumi disajikan dalam bentuk peta yang dibuat secara manual, maka dengan hadirnya Sistem Informasi

				Geografis (SIG) informasi-informasi itu diolah oleh komputer, dan hasilnya berupa peta gital.
2	Subandi, 2017	Sistem Informasi Geografis Sebagai Pendukung Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (RTHKP) Kota Banjarmasin	<i>waterfall</i>	Sistem ini membantu mewujudkan kesimbangan antara linkungan alam dan lingkungan buatan di perkotaan. Peneliti menggunakan Aplikasi SGI ini menggunakan metode <i>waterfall</i> sehingga, terstruktur dan dokumen yang dihasilkan dapat di spesifikasikan secara jelas dan mendetail.
3	Jayanti Dewi Sri dan Siti	Aplikasi SGI Untuk Pemataan	Citra <i>Quickbird</i>	Sistem ini membantu untuk mengetahui

	Mechram, 2015	dan Penyusunan Basisdata Ruang Terbuka Hijau (RTH) Perkotaan (Studi Kasus: Kota Banda Aceh)		kesesuaian kondisi sebenarnya RTH Kota Banda Aceh berdasarkan kondisi dan luasan ruang terbuka hijau seperti batas wilayah, jalan, sungai, batas desa, batas kecamatan, batas batas wilayah unit pengembangan,dan persebaran RTH.
4	Rizqonian, Moch Fibrant, 2023	WebGIS Ruang Terbuka Hijau pada Sub Wilayah Kota Cibeunying di Kota Bandung	WebGIS	Berdasarkan hasil dari penelitian ini membahas tentang kondisi eksisting RTH Taman Unit lingkungan/Kota RTH Pemakaman dan RTH Zona Pelestarian Alam di SWK Cibeunying yaitu sebesar luas sesuai

				258,64 Ha terhadap luas SWK Cibeunying akan tetapi ketika telah disesuaikan kembali menggunakan citra Satelit SPOT7 tahun 2022 mengalami penurunan menjadi 235,09 Ha atau mengalami penurunan sebesar 11,82 Ha. Hal ini dikarenakan adanya bangunan dan pemukiman yang berdiri di tempat yang seharusnya Ruang Terbuka Hijau berada.
5	Fatah Kemas Abdul, 2015	Kajian Perubahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Terhadap Pertumbuhan	Kualitatif	Berdasarkan hasil digital dari citra resolusi tinggi Kabupaten Gresik tahun 2010 dan tahun 2013, didapatkan luas

		Industri Berbasis Geospasial	perubahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) Kabupaten Gresik adalah RTH pada tahun 2010 sebesar 23.036,039 Ha atau sekitar 23 % dari total luas daerah dan didapatkan pula luas RTH pada tahun 2013 sebesar 22.863,420 Ha atau sekitar 22 % dari total luas daerah.
--	--	------------------------------	---

Penelitian ini merujuk pada penelitian Rivanthio (2016) dengan judul “Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Data Ruang Terbuka Hijau”. Penelitian ini membahas tentang sistem Informasi Grigrafis (SIG) sistem ini berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan, memanipulasi, dan menganalisis informasi geografis yang semula informasi permukaan bumi disajikan dalam bentuk peta yang dibuat secara manual, maka dengan hadirnya Sistem Informasi Geografis (SIG) informasi-informasi itu diolah oleh komputer, dan hasilnya berupa peta *digital* sedangkan pada penelitian yang dilakukan ”Pemetaan Perubahan Tutupan Lahan Ruang Terbuka Hijau

di Betun Kabupaten Malaka Berbasis Sistem Informasi Geografis”. Penelitian ini membuat sebuah sistem informasi geografis (SIG) dapat berguna dalam memberikan informasi kepada masyarakat tersedianya portal *web* memudahkan masyarakat untuk memperoleh informasi terkait perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau di Betun, Kabupaten Malaka menggunakan Sistem Informasi Geografis berbasis *web*.

## **BAB III**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1. Analisis Sistem**

Analisis sistem merupakan suatu analisis yang terdiri dari suatu sistem, informasi yang utuh ke dalam suatu komponen dengan maksud untuk mengevaluasi permasalahan - permasalahan kesempatan, hambatan dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan teori perbaikannya. Ada tiga komponen atau perangkat yang dibutuhkan untuk membantu kinerja sistem agar tujuan dari sistem ini dapat tercapai. Perangkat tersebut adalah perangkat keras (*Hardware*) berupa komputer, perangkat lunak (*Software*) berupa program dan perangkat manusia (*Brainware*), yakni manusia. Hasil dari sistem ini adalah sebuah *website* yang di dalamnya terdapat informasi yang berguna bagi masyarakat.

##### **3.1.1 Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan, memperbaiki, memodelkan, menspesifikasikan dan mengetahui fasilitas - fasilitas yang harus disediakan atau dimiliki oleh sistem untuk dapat melayani kebutuhan pengguna sistem. Fungsi utama dari sistem informasi geografis adalah memberikan informasi lahan terbuka hijau yang dapat diakses atau diperlukan oleh *user*. Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi mengenai informasi – informasi pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka yang diperlukan.

### **3.1.2 Analisis Peran Sistem**

#### **1. Analisis peran Sistem**

Pada penelitian ini sistem yang akan dibangun mempunyai peranan sebagai berikut:

- a. Sistem dapat memudahkan pencarian data pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka yang cepat dan akurat.
- b. Sistem dapat menampilkan informasi yang ada di setiap perubahan tutupan lahan terbuka hijau dengan data yang akurat dan terkini.

#### **2. Analisis peran pengguna**

- a. *Admin*, yang berperan penting untuk mengolah halaman *website* dari sistem informasi pada *web* pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka yang dimana *admin* bisa menginput informasi, mengedit dan juga menghapus data dan informasi.
- b. Pengunjung *web* mempunyai hak terbatas, pengunjung hanya dapat melihat informasi mengenai data pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau, galeri foto tutupan perubahan lahan terbuka hijau dan data profil.

### **3.2. Analisis perangkat pendukung**

Untuk menghasilkan output yang baik, maka Sistem harus didukung oleh Sistem perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*).

#### **3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)**

Perangkat keras (*Hardware*) adalah perangkat fisik dari sebuah Sistem komputer. Umumnya terdiri dari tiga jenis perangkat keras (*Hardware*), yaitu perangkat masukan, perangkat keluaran dan perangkat pengolah. Adapun komponen perangkat keras. (*Hardware*) yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini antara lain :

- a. Laptop Asus *Core i5*
- b. *Ram 8 GB, Hardisk 1 Terra*
- c. *Keyboard, Mouse*
- d. *Monitor*

#### **3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)**

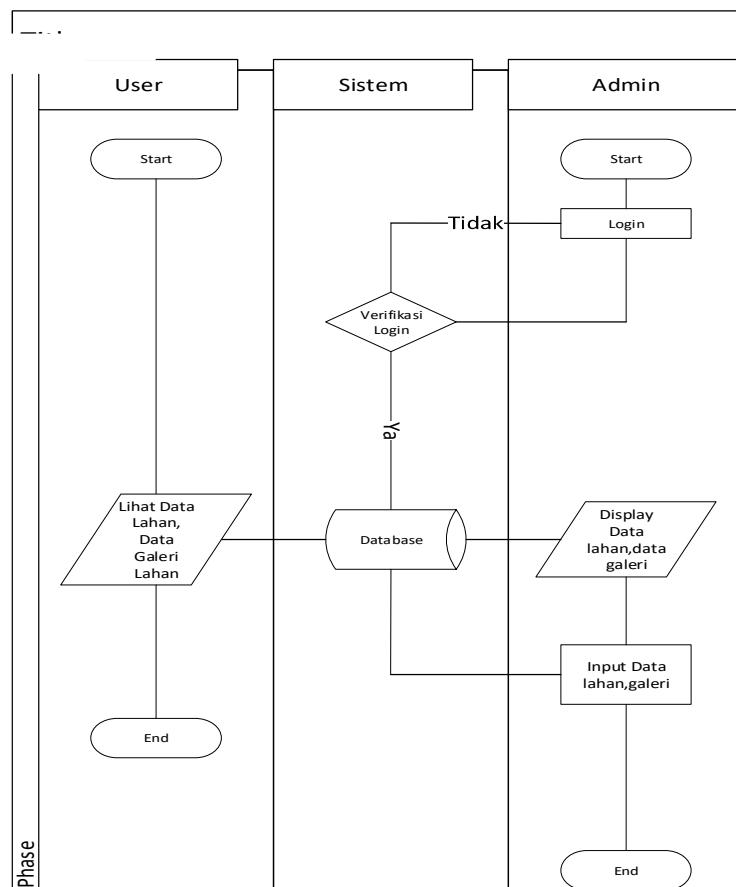
Perangkat lunak (*Software*) adalah program komputer yang merupakan suatu susunan instruksi yang harus diberikan kepada unit pengolah agar komputer dapat menjalankan pekerjaan sesuai dengan yang dikehendaki. Adapun *Software* yang dibutuhkan dalam perancangan sistem antara lain sebagai berikut:

- a. *Xampp Version 1-7-7-es-en-w*
- b. *Visual Studio Code*
- c. *Microsoft windows 10*
- d. *Microsoft Visio*

### 3.3. Perancangan Sistem

#### 3.3.1 Flowchart Sistem

*Flowchart* sistem dibuat untuk menunjukkan alur kerja dari suatu sistem secara umum. Dengan adanya *Flowchart* sistem, kita juga dapat mengidentifikasi permasalahan yang ada dan menganalisa kebutuhan dari sistem tersebut sebagai langkah awal dalam rancangan sistem yang akan dibentuk.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Sistem

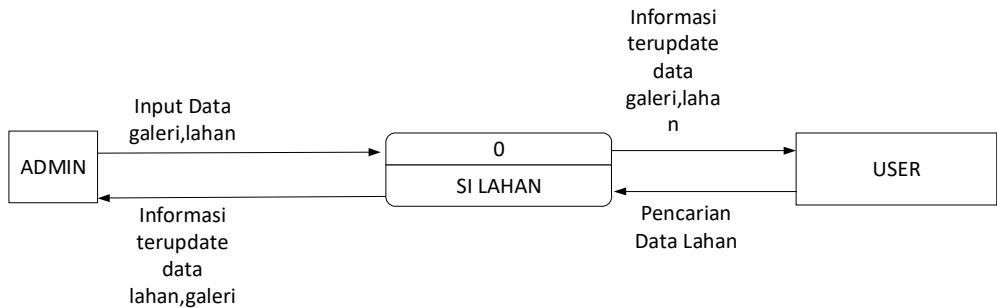
*Flowchart* pada sistem di atas, *admin* harus melakukan *login* terlebih dahulu dengan memasukkan username dan password.

Kemudian sistem akan memverifikasi permintaan *login*, jika *username* dan *password* sesuai maka *admin* akan masuk ke sistem dan melakukuan pengolahan data. Setelah data diolah selanjutnya sistem akan memproses semua data tersebut, kemudian terorganisir dan tersimpan dalam *database* lalu menghasilkan *output* berupa informasi pemetaan tutupan lahan terbuka hijau, galeri foto perubahan tutupan lahan terbuka hijau melalui *website*.

Setelah informasi sudah tersedia di *website*, pengunjung dapat melihat informasi dengan cara mengakses *website* yang ada di *web* pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka.

### 3.3.2 Diagram Konteks

*Context diagram* (CD) adalah kasus khusus DFD ( bagian DFD yang berfungsi memetakan model lingkungan), yang dipresentasikan dengan lingkungan tunggal yang mewakili keseluruhan sistem. Diagaram konteks digunakan untuk menunjukan secara garis besar hubungan dari *input*, proses dan *output*, dimana pada bagian *input* menunjukan item – item data yang digunakan oleh bagian proses. Bagian proses berisi langkah - langkah yang menggambarkan kerja dari fungsi. Sedangkan bagian *output* hasil dari pemrosesan data.

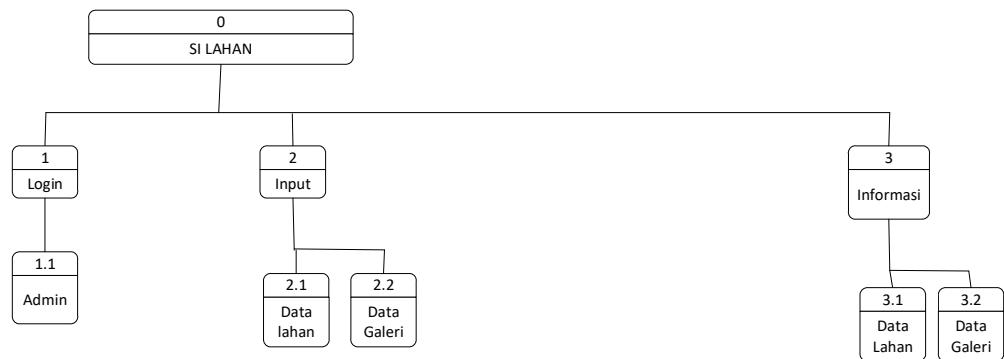


Gambar 3. 2 Diagram Konteks

Gambar di atas menunjukkan bahwa sistem mempunyai dua buah konteks dalam pemrosesan data yaitu sistem diproses oleh *administrator* dan sistem yang diproses oleh pengunjung.

### 3.3.3 Diagram Berjenjang

Kebutuhan sistem terdiri dari input, proses, output sistem. Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui data apa saja yang dibutuhkan oleh sistem, sehingga dapat diproses dan menghasilkan infomasi yang di butuhkan.



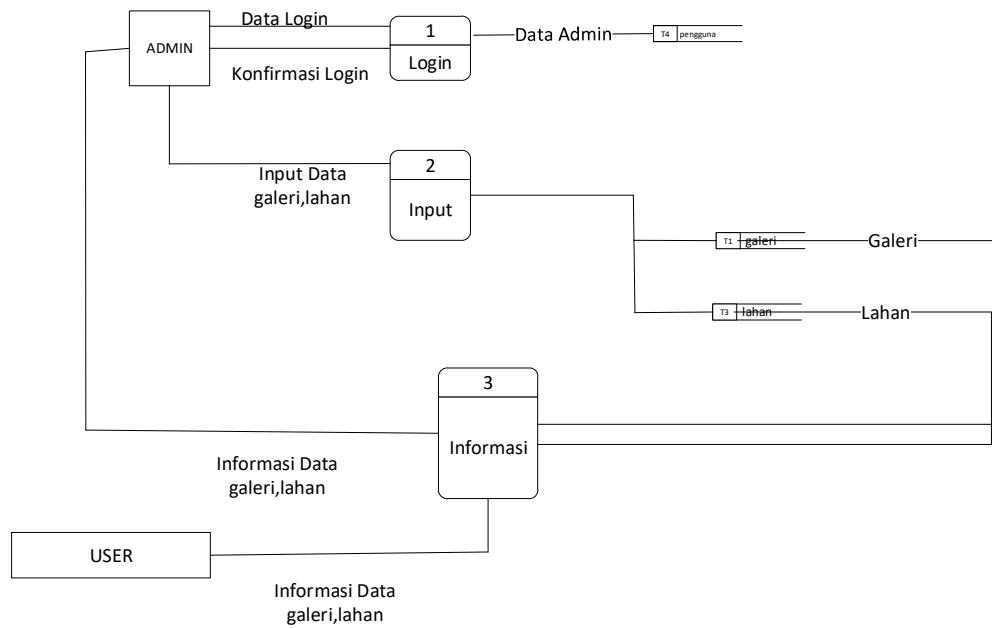
Gambar 3. 3 Diagram Berjenjang

Gambar diagram berjenjang di atas merupakan gambaran proses sistem yang akan dibangun, di mana admin akan melakukan *login*

terlebih dahulu, jika *login* berhasil maka admin akan melakukan proses penginputan dan pengolahan data. Setelah semua data sudah diinputkan dan terorganisir dengan baik maka sistem akan memberikan informasi data pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau ke dalam *website*, sehingga pengunjung dapat melihat informasi – informasi pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka, profil dan galeri foto pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka yang telah diinput oleh *admin*.

### **3.3.4 Perancangan *Data Flow Diagram***

*Data Flow Diagram* ini berisi tentang alur data secara umum dari sistem basis data sistem informasi geografis pemetaan pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau ini. Berikut ini tampilan diagram konteks pada sistem basis data sistem informasi geografis pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka ini.



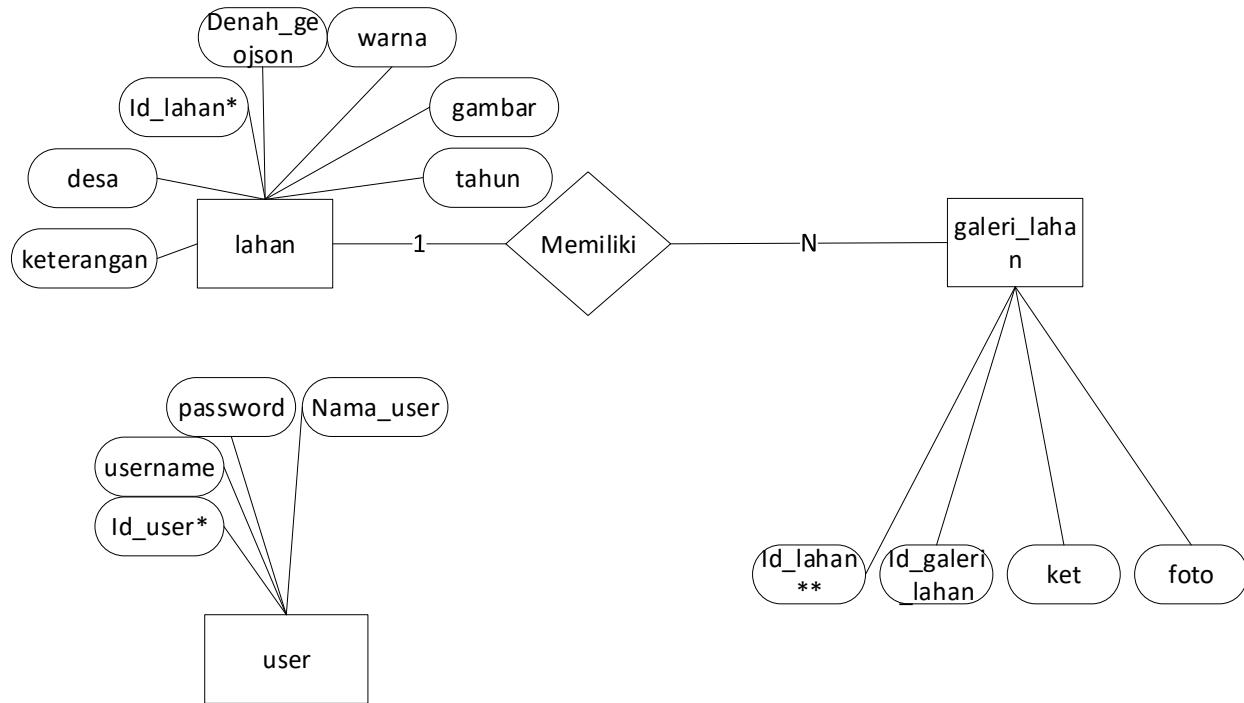
Gambar 3. 4 Diagram DFD

Berdasarkan diagram arus data pada gambar di atas, dapat dijelaskan bahwa admin melakukan login dengan memasukkan data *username* dan *password* kemudian data tersebut akan direkam dan menghasilkan tabel data *admin*. *Database* akan menyimpan data lahan dan data galeri yang diinputkan oleh *admin*. Data-data yang terupdate akan disimpan ke dalam tabel. Tabel - tabel ini akan masuk ke dalam tampilan pengunjung pada *website* sehingga pengunjung dapat melihat informasi yang telah diinputkan oleh *admin*.

### 3.3.5 Entity Relationship Diagram

Pemodelan *Entity Relationship Diagram* menyediakan suatu konsep yang dapat mendeskripsikan kebutuhan pengguna dalam sebuah model yang lebih detail sehingga dapat diimplementasikan

kedalam sistem manajemen basis data. Dalam *E-R Diagram* menggunakan *entity* dan atribut. *Entity* adalah obyek yang mempunyai eksistensi dan terdefenisi dengan baik. Adapun *E-R Diagram* dari sistem informasi geografis pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

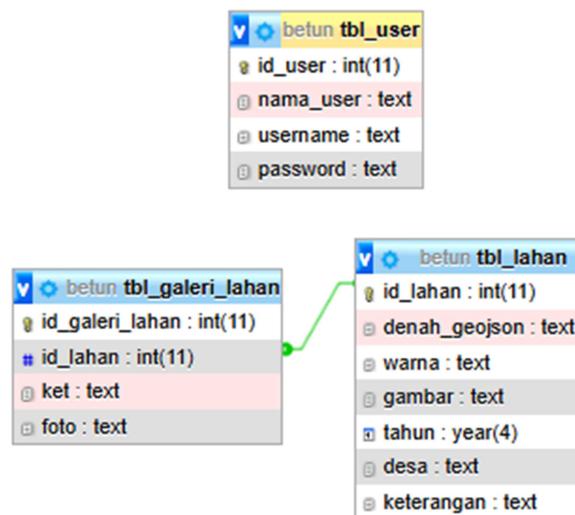


Gambar 3. 5 *Entity Relationship Diagram*

### 3.3.6 Relasi Antar Tabel.

Untuk memudahkan data, maka data akan disimpan dalam tabel

- tabel basis data. Satu tabel akan menyimpan data dari sebuah *entitas* dan satu *record* dalam tabel akan menyimpan nilai atribut - atribut dari sebuah *entitas*. Dari *E-R Diagram* yang merupakan hasil pemodelan sistem dapat dirancang tabel - tabel seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 3. 6 Relasi Antar Tabel

### 3.3.7 Perancangan Tabel

Perancangan tabel berfungsi untuk menggambarkan isi data yang tertampung dalam *database* sistem. Tabel - tabel yang ada pada *database* berfungsi untuk menampung data-data maupun informasi

yang nantinya akan ditampilkan pada sistem. Data - data yang ada pada tabel - tabel tersebut akan di *input* oleh *admin* sistem, yang nantinya akan diakses oleh pengguna sistem. Berikut adalah gambaran perancangan tabel yang ada dalam database sistem yang akan dibangun.

### 1. Tabel *User*

Tabel *user* berfungsi untuk menyimpan semua data *admin* ke dalam sistem.

Tabel 3. 1 Tabel *User*

No.	Field	Type	Size	Key	Keterangan
1.	Id_user	Int	11	*	Id User
2.	Nama_user	Text			Nama User
3.	username	Text			Username
4	password	Text			Password

### 2. Tabel Galeri Lahan

Tabel galeri lahan terdapat 4 atribut dengan *primary key* (kunci utama) adalah id\_galeri\_lahan.

Tabel 3. 2 Galeri Lahan

No.	Field	Type	Size	Key	Keterangan
1.	id_galeri_lahan	Int	11	*	Id
2.	Id_lahan	Int	11	**	Id Lahan
3.	ket	Text			Keterangan

					Gambar
4.	foto	Text			Foto

### 3. Tabel Lahan

Tabel lahan berfungsi untuk menyimpan semua data lahan terbuka hijau ke dalam sistem.

Tabel 3. 3 Lahan

No.	Field	Type	Size	Key	Keterangan
1.	Id_lahan	Int	11	*	Id Lahan
2.	Denah_geojson	Text			Denah Geojson
3.	warna	Text			Warna
4.	gambar	Text			Gambar
5.	tahun	Year	4		Tahun
6.	keterangan	Text			Keterangan
7.	desa	Text			Desa

## 3.4. Perancangan Antarmuka

### 3.4.1 Perancangan Halaman Utama

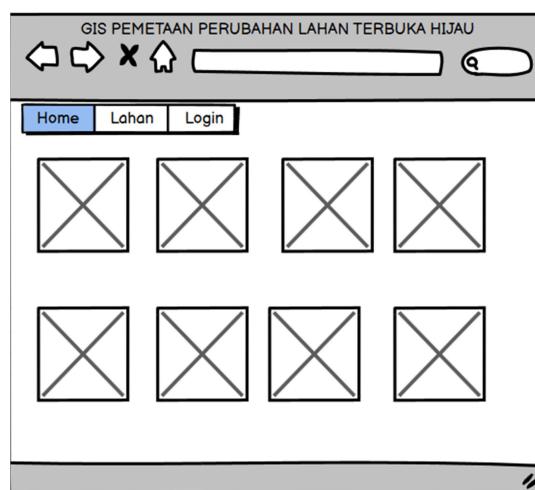
Halaman utama akan menampilkan menu-menu yang ditawarkan untuk pengguna. Menu-menu berupa menu *home*, menu data lahan dan menu *login*. Berikut adalah rancangan *layout* tampilan antarmuka halaman utama pada gambar 3.7 dibawah ini:



Gambar 3. 7 Desain layout Halaman Menu Utama User

### 3.4.2 Perancangan Halaman Data Lahan

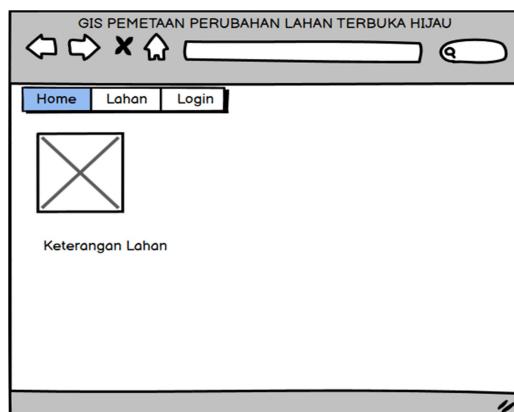
Halaman data lahan ini akan menampilkan data galeri foto perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka. Berikut adalah rancangan *layout* tampilan antarmuka halaman data galeri foto perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka pada gambar 3.8 dibawah ini:



Gambar 3. 8 Desain Layout Halaman Data Lahan

### **3.4.3 Perancangan Halaman Detail Data Galeri Foto Lahan**

Halaman detail data galeri foto lahan ini akan menampilkan detail data galeri foto lahan. Berikut adalah rancangan *layout* tampilan antarmuka halaman detail data galeri foto lahan pada gambar 3.9 dibawah ini:



Gambar 3. 9 Desain *Layout* Halaman Detail Data Galeri Foto Lahan

### **3.4.4 Perancangan Halaman Login**

Halaman *login* adalah halaman yang pertama kali muncul ketika website diakses oleh *admin*. Ada satu pilihan yang ada yaitu *admin*. Untuk masuk *login* sebagai *admin*, *admin* harus mempunyai *username* dan *password* untuk bisa mengakses *web* sistem. *Admin* harus mengisi *form username* dan *password* pada halaman *login* dengan benar untuk bisa masuk ke halaman utama *dashboard*. Jika *username* dan *password* yang diisi *Admin* salah, maka akan muncul pemberitahuan dan *admin* akan diminta kembali mengisi *form username* dan *password* dengan benar untuk bisa masuk ke halaman utama

*dashboard* dan mulai mengolah data-data sistem. Berikut adalah perancangan *layout login admin* pada gambar 3.10 dibawah ini:



Gambar 3. 10 Desain Halaman Menu *Login Admin* Dan Operator

### 3.4.5 Perancangan Halaman Menu *Home Admin*

Halaman menu *home admin* adalah halaman yang pertama kali ditampilkan ketika *Admin* berhasil *login*. Halaman ini terdapat menu - menu untuk mengolah data. Berikut adalah perancangan *layout* halaman utama *home admin* pada gambar 3.11 dibawah ini:



Gambar 3. 11 Desain *Layout* Menu *Home Admin*

### **3.4.6 Perancangan Halaman Tambah Data Lahan**

Halaman tambah data lahan ini berfungsi untuk menambah data lahan. Halaman ini akan menampilkan *form* tambah lahan. Berikut adalah perancangan desain halaman tambah data lahan pada gambar 3.12 dibawah ini:



Gambar 3. 12 Desain Layout Halaman Data *Admin*

### **3.4.7 Perancangan Halaman Data Lahan**

Halaman data lahan ini berfungsi untuk mengolah semua data lahan. Halaman ini akan menampilkan menu edit dan hapus data lahan. Berikut adalah perancangan desain halaman data lahan pada gambar 3.13 dibawah ini:



Gambar 3. 13 Desain *Layout* Halaman Data Lahan

### 3.4.8 Perancangan Halaman Data Galeri Foto Lahan

Halaman data galeri foto lahan ini berfungsi untuk mengolah semua data galeri foto lahan. Halaman ini akan menampilkan menu tambah data galeri foto lahan. Berikut adalah perancangan desain halaman data galeri foto lahan pada gambar 3.14 dibawah ini:



Gambar 3. 14 Desain *Layout* Halaman Data Galeri Foto Lahan

## BAB IV

### IMPLEMENTASI SISTEM

#### 4.1 Implementasi Basis Data

Setelah dilakukan perancangan sistem informasi geografis pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka maka sistem telah siap untuk diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Berikut adalah bagian dari implementasi sistem.

##### 4.1.1 Tabel User

Tabel *user* berfungsi untuk menyimpan semua data *admin* ke dalam sistem. Pada tabel *user* memiliki 4 *field* dengan *field id\_user* (*primary key*), *nama\_user*, *username*, dan *password*. Struktur tabel *user* pada *database* sistem dapat dilihat pada gambar 4.1.

#	Nama	Jenis	Penyortiran
1	<b>id_user</b> 	int(11)	
2	<b>nama_user</b>	text	latin1_swedish_ci
3	<b>username</b>	text	latin1_swedish_ci
4	<b>password</b>	text	latin1_swedish_ci

Gambar 4. 1 Tabel *User*

##### 4.1.2 Tabel Galeri Foto Lahan

Tabel galeri foto lahan berfungsi untuk menyimpan semua data galeri foto lahan ke dalam sistem. Pada tabel galeri foto lahan memiliki 4 *field* dengan *field id\_galeri\_lahan* (*primary key*), *id\_lahan*, *ket* dan *foto*. Struktur tabel galeri foto lahan pada *database* sistem dapat dilihat pada gambar 4.2.

#	Nama	Jenis	Penyortiran
1	<b>id_galeri_lahan</b>	int(11)	
2	<b>id_lahan</b>	int(11)	
3	<b>ket</b>	text	latin1_swedish_ci
4	<b>foto</b>	text	latin1_swedish_ci

Gambar 4. 2 Tabel Galeri Foto Lahan

#### 4.1.3 Tabel Lahan

Tabel lahan berfungsi untuk menyimpan semua data lahan ke dalam sistem. Pada tabel lahan memiliki 7 *field* dengan *field* *id\_lahan* (*primary key*), *denah\_geojson*, *warna*, *gambar*, *tahun*, *keterangan* dan *desa*. Struktur tabel lahan pada *database* sistem dapat dilihat pada gambar 4.3.

#	Name	Type	Collation
1	<b>id_lahan</b>	int(11)	
2	<b>denah_geojson</b>	text	latin1_swedish_ci
3	<b>warna</b>	text	latin1_swedish_ci
4	<b>gambar</b>	text	latin1_swedish_ci
5	<b>tahun</b>	year(4)	
6	<b>desa</b>	text	latin1_swedish_ci
7	<b>keterangan</b>	text	latin1_swedish_ci

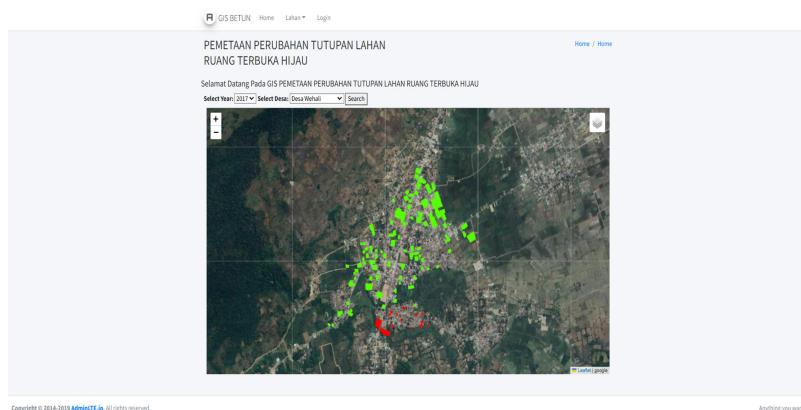
Gambar 4. 3 Tabel Lahan

#### 4.2 Implementasi Sistem

Implementasi adalah tahap akhir dalam pembangunan sistem, yang mana seluruh rancangan diimplementasikan. Adapun hasil dari implementasi sistem pada informasi geografis pemetaan perubahan tutupan lahan terbuka hijau kabupaten malaka untuk *user* yaitu sebagai berikut:

#### 4.2.1 Halaman Menu Utama

Halaman ini berisi menu-menu yang ditawarkan kepada pengguna *web* sistem, dengan fungsinya masing-masing, antara lain; menu *home*, yang akan memberikan informasi tentang aplikasi ini serta ada pencarian berdasarkan tahun lahan mulai dari tahun 2017-2023, menu lahan yang akan memberikan informasi galeri foto lahan, dan *login* untuk *login admin*. Tampilan halaman menu utama dapat dilihat pada gambar 4.4.



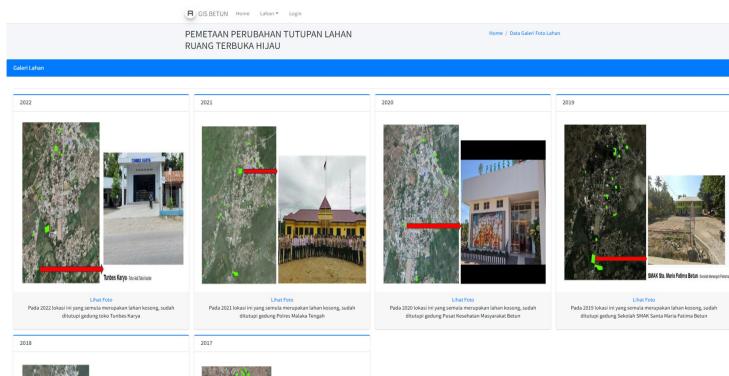
Gambar 4. 4 Halaman Menu Utama

*Source code:*

```
<?php if($this->session->userdata('username') == TRUE){?>
<h5>Selamat Datang Admin</h5>
<?php }else{?>
<h5>Selamat Datang Pada GIS PEMETAAN PERUBAHAN
TUTUPAN LAHAN RUANG TERBUKA HIJAU</h5>
```

#### 4.2.2 Halaman Lahan

Tampilan lahan berisi informasi data galeri foto pemetaan perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau kabupaten malaka. Ketika menekan tombol lihat foto maka akan diarahkan ke halaman detail galeri foto salah satu lahan. Tampilan halaman lahan dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Halaman Lahan

Source code:

```
<div class="card-header">

    <h3 class="card-title"><?= $l->tahun ?></h3>

    <div class="card-tools">

        <button type="button" class="btn btn-tool" data-card-widget="collapse"><i class="fas fa-minus"></i>
        </button>
    </div>
</div>

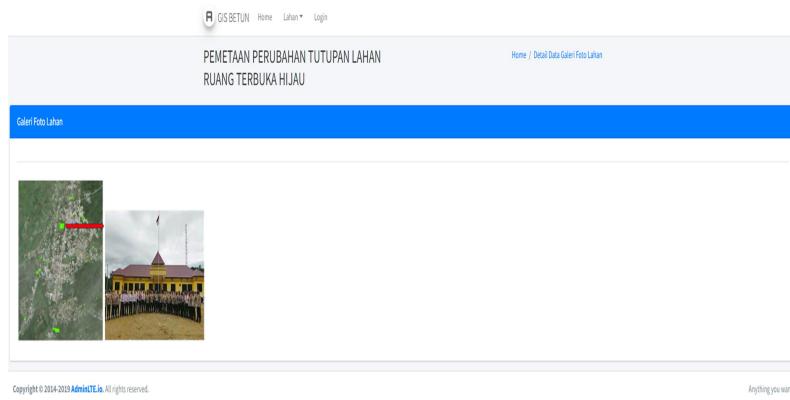
<div class="card-body">

    <img src=<?= base_url('./lahan/' . $l->gambar) ?>" alt="" width="500px" height="500px">
```

#### 4.2.3 Halaman Detail Galeri Foto Lahan

Halaman ini berisikan informasi detail salah satu foto lahan.

Halaman detail galeri foto lahan dapat dilihat pada gambar 4.6.



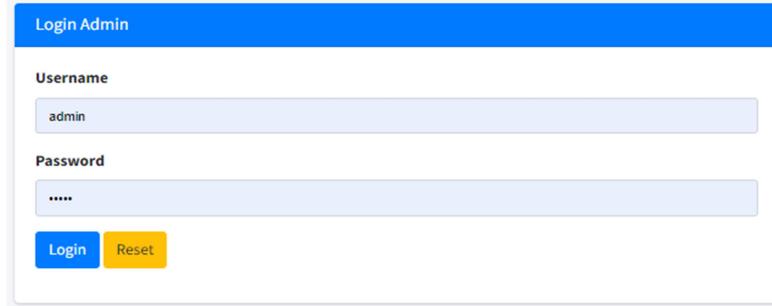
Gambar 4. 6 Halaman Detail Galeri Foto Lahan

*Source code:*

```
<div class="row">
    <?php foreach ($foto as $l) {?>
        <div class="col-sm-3">
            <a href=<?= base_url('./foto/'.$l->foto) ?>" data-
                toggle="lightbox" data-title=<?= $l->ket ?>" data-
                gallery="gallery">
                <img src=<?= base_url('./foto/'.$l->foto) ?>">
                class="img-fluid mb-2" alt=<?= $l->ket ?>/>
        </div>
    </div>
```

#### 4.2.4 Halaman Login Admin

Halaman ini akan ditampilkan jika admin melakukan *input* data *login* dengan memasukan *username* dan *password*. Halaman ini dapat dilihat pada gambar 4.7.



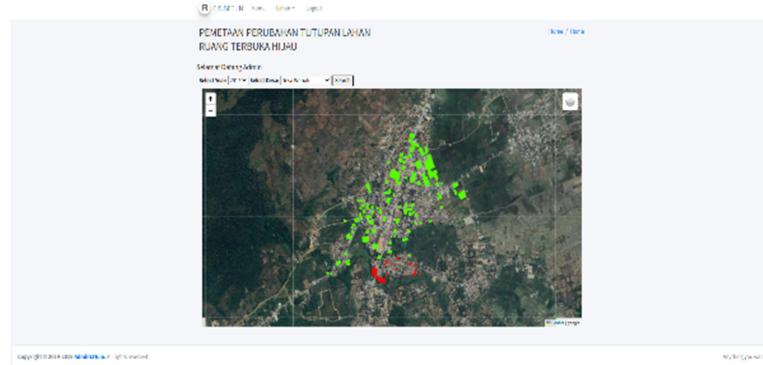
Gambar 4. 7 Halaman *Login Admin*

*Source Code :*

```
<div class="form-group">
    <label>Username</label>
    <input type="text" name="username" class="form-control" placeholder="Username" required>
</div>
<div class="form-group">
```

#### 4.2.5 Halaman Menu utama *Admin*

Halaman ini berisikan tampilan menu *home*, yang akan memberikan informasi tentang aplikasi ini serta ada pencarian berdasarkan tahun lahan mulai dari tahun 2017-2023, menu data lahan yang dimana terdapat menu *input* lahan yang berfungsi untuk menambah data lahan, data lahan yang dimana berfungsi untuk melihat dan mengubah data lahan dan data galeri lahan yang berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data galeri lahan. Tampilan Halaman Menu Utama *Admin* dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Halaman Menu Utama *Admin*

*Source code:*

```
<?php if($this->session->userdata('username') == TRUE){?>
    <h5>Selamat Datang Admin</h5>
<?php }else{?>
    <h5>Selamat Datang Pada GIS PEMETAAN PERUBAHAN
    TUTUPAN LAHAN RUANG TERBUKA HIJAU</h5>
```

#### 4.2.6 Halaman Tambah Data Lahan

Halaman tambah data lahan ini berisikan halaman untuk melakukan *input* tambah lahan. Tampilan halaman tambah data lahan dapat dilihat pada gambar 4.9.

A screenshot of a "Tambah Data Lahan" (Add Land Data) form. The top navigation bar includes "GIS BETUN", "Home", "Logout", and "Input Data Lahan". The main form area features a satellite map of a rural area with a grid overlay. To the right of the map are several input fields: "Nama Data" (Name Data), "Dokumen Desain" (Design Document), "Mawa Desain" (Design Plan), "Gambar Lahan" (Land Image), "Deskripsi Lahan" (Land Description), and "Keterangan Lahan" (Land Note). There are also "Pilih" (Select) and "Simpan" (Save) buttons. The bottom of the page includes copyright information and a footer note.

Gambar 4. 9 Halaman Tambah Data Lahan

*Source code:*

```
<div class="form-group">  
    <label for="exampleInputEmail1">Denah GeoJson</label>  
    <input type="file" class="form-control" name="denah_geojson" placeholder="File KML">
```

#### 4.2.7 Halaman Data Lahan

Halaman data lahan ini berisikan halaman untuk melakukan *view* data lahan, *edit* lahan, *delete* lahan. Tampilan halaman data lahan dapat dilihat pada gambar 4.10.

The screenshot shows a web application interface for managing land data. At the top, there's a header with the title 'PEMETAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN RUANG TERBUKA HIJAU'. Below the header, a sub-header reads 'Data Lahan Terbuka Hijau'. A search bar is present on the right side of the header. The main content area features a table with the following data:

No	Tahun Data	Aksi
1	2022	
2	2021	
3	2020	
4	2019	
5	2018	
6	2017	
7	2023	

Gambar 4. 10 Halaman Data Lahan

*Source code:*

```
<tr>  
    <th>No</th><th>Tahun  
Data</th><th>Aksi</th>
```

#### 4.2.8 Halaman Data Galeri Foto Lahan

Halaman data galeri foto lahan ini berisikan halaman untuk melakukan *input* tambah galeri foto lahan. Halaman data galeri foto dapat dilihat pada gambar 4.11.

The screenshot shows a table titled "Data Galeri Foto Lahan Terbuka Hijau". The table has columns for "No", "Tahun Data", "Cover Galeri", and "Aksi". There are six rows, each corresponding to a year from 2002 to 2007. Each row contains a small thumbnail image under the "Cover Galeri" column and a green button labeled "Detail Foto" under the "Aksi" column. The "Tahun Data" column shows the years 2002, 2001, 2000, 2003, 2008, and 2017.

No	Tahun Data	Cover Galeri	Aksi
1	2002		<a href="#">Detail Foto</a>
2	2001		<a href="#">Detail Foto</a>
3	2000		<a href="#">Detail Foto</a>
4	2003		<a href="#">Detail Foto</a>
5	2008		<a href="#">Detail Foto</a>
6	2017		<a href="#">Detail Foto</a>

Gambar 4. 11 Halaman Data Galeri Foto Lahan

*Source code:*

```
<tr>
    <th>No</th>
    <th>Tahun Data</th>
    <th>Cover Galeri</th>
```

## **BAB V**

### **PENGUJIAN DAN ANALISIS HASIL**

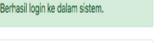
#### **5.1 Pengujian Sistem**

Metode Pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *black box* testing. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian pengujian *black box* memungkinkan rekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk semua program. Kebenaran perangkat lunak yang diuji hanya dilihat berdasarkan *output* yang dihasilkan dari data atau kondisi masukkan yang diberikan untuk fungsi yang ada tanpa melihat bagaimana proses untuk mendapatkan *output* tersebut (Rianto, 2022). Dari *output* yang dihasilkan kemampuan program dalam memenuhi kebutuhan pemakai dapat diukur sekaligus dapat diketahui kesalahan-kesalahannya.

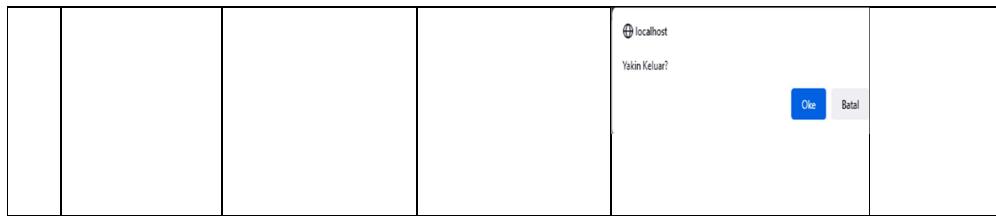
Uji coba dengan *black box* pada sistem ini bertujuan untuk menentukan fungsi cara beroperasinya, apakah pemasukan data *output* telah berjalan sebagaimana yang diharapkan. Langkah pengujian ini menggunakan dua kasus uji yaitu apabila sistem berjalan sesuai dengan harapan dan apabila terjadi kesalahan *input* (Bria dan Takung, 2015). Pengujian dengan menggunakan metode *black box*, adalah suatu pendekatan untuk dapat menguji dalam setiap fungsi pada suatu program agar dapat berjalan dengan benar, *tester* dapat melihat beberapa proses yang dilakukan dalam pengujian ini diantaranya yaitu:

- 1) Fungsi-fungsi yang tidak benar, baik *input* atau *output*, dalam hal ini hanya melihat apakah proses *input* dan *output* sudah sesuai, contohnya jika ada *Software* yang menampilkan *form input* data identitas, jika *user* melengkapi *form* maka program akan melakukan proses simpan, namun jika *user* tidak melengkapi *form* program tidak boleh melakukan proses simpan, jika perangkat lunak tidak sesuai misalnya tidak melengkapi *form* namun dapat tersimpan, hal ini perlu untuk diperbaiki.
- 2) Kesalahan *interface*, dalam hal kesalahan *interface* sering terjadi pada *Software* yang tidak diuji coba dengan baik, misalnya tampilan *web* dengan menggunakan *framework*, ada beberapa *framework* yang tidak mendukung dengan beberapa *browser*, hingga tampilan *interface* kurang maksimal saat *user* memakai *browser* yang tidak mendukung *framework* yang digunakan.
- 3) Kesalahan dalam struktur data atau akses *database*, yang sering menjadi kendala, karena hal ini dapat berdampak pada akses *system* menjadi lambat, jika tidak diperhatikan.
- 4) Perilaku atau kinerja kesalahan yang ada pada perangkat lunak.
- 5) Inisialisasi dan penghentian kesalahan pada perangkat lunak

Tabel 5. 1 Pengujian *Black Box*

No.	Fitur	Langkah Uji	Hasil Harapkan	Hasil Tampilan	Status
1	<i>Login admin</i>	Salah memasukan <i>username</i> dan <i>password</i>	Tampilan pesan salah		Ok
2	<i>Login Admin</i>	Benar Memasukkan <i>Username</i> dan <i>Password</i>	Tampilan Pesan Benar		Ok
3	Tambah data atau <i>edit</i> data	Tidak mengisi form data	Tampilan pesan agar diisi		Ok
4	Tambah data atau <i>edit</i> data	Mengisi semua form data	Tampilan form data		Ok

5	Tambah data atau <i>edit</i> data	Gagal Tambah data atau <i>edit</i> data	Tampilan pesan gagal		Ok
6	Tambah data atau <i>edit</i> data	Berhasil Tambah data atau <i>edit</i> data	Tampilan Pesan Berhasil		Ok
7	Hapus data	Hapus data	Tampilan pesan peringatan sebelum dihapus		Ok
8	Hapus Data	Hapus Data Gagal	Tampilan pesan gagal		
9	Hapus data	Hapus data	Tampilan pesan berhasil		Ok
10	Keluar	Keluar beranda <i>admin</i>	Tampilan pesan		Ok



## 5.2 Analisis Hasil

Analisis hasil program dilakukan untuk mengetahui bahwa secara umum sistem dapat berjalan dengan baik dan merujuk dari latar belakang masalah yang dipaparkan. Hal ini terlihat dari hasil pengujian dengan metode *black box*, dapat dilihat bahwa sistem mampu menjalankan proses dengan fungsinya masing-masing dengan baik. Semua elemen - elemen dalam sistem dapat menjalankan prosesnya dengan baik. Semua tombol serta menu yang disediakan juga dapat melakukan proses sesuai dengan fungsinya masing - masing.

Pada *web* sistem untuk *Admin*, sistem yang dibangun dapat mengolah data- data yang tersimpan dalam *database* dengan baik dan benar. Proses tambah data ke dalam *database* sistem sesuai dengan data yang dimasukan oleh *Admin* dalam *form* tambah data. Begitupun pula dengan proses data dalam *database* sistem sesuai dengan data yang diubah oleh *Admin* sistem. Terdapat juga proses hapus data pun demikian, data dalam *database* sistem akan terhapus jika data tersebut dihapus oleh *Admin* pada *web* sistem, setelah sebelum proses penghapusan, muncul sebuah *windows* yang berfungsi sebagai konfirmasi proses penghapusan data yang dipilih, dan jika *Admin* memilih menu “ya” maka data tersebut benar-benar

terhapus, dan jika *Admin* memilih menu "batal", maka data tersebut tidak akan dihapus.

Data-data yang diolah oleh *Admin* pada *website* sistem akan tampil pada *user*, sesuai dengan data dalam *database*. Dengan kata lain, data-data yang ada pada sistem informasi geografis pemetaan perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau kabupaten malaka yang berjalan di *website* milik *user*, dapat diperbaharui ketika *Admin* memperbaharui data - data yang ada pada *database* melalui *web*.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pengujian dan analisis hasil maka dapat disimpulkan maka Ruang Terbuka Hijau dapat memberikan informasi Pemetaan Perubahan Tutupan Lahan Ruang Terbuka Hijau Kabupaten Malaka sebagai berikut : Sistem informasi geografis pemetaan perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau kabupaten malaka memberikan kemudahan pengunjung *web* untuk melihat informasi pemetaan perubahan tutupan lahan ruang terbuka hijau kabupaten malaka dengan cepat.

#### **6.2 Saran**

Oleh karena keterbatasan kemampuan dan waktu dalam pembangunan sistem ini maka dapat disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan pengembangan lebih lanjut dari sistem yang sebelumnya seperti pengembangan dari *website* ke sistem berbasis *mobile application*.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Bria, Y. P., & Takung, E. A. S. (2015). Pengembangan sistem pakar diagnosis penyakit tuberculosis dan demam berdarah berbasis web menggunakan metode certainty factor. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi* (Vol. 28).
- Fatah, Kemas Abdul, Arief Laila Nugraha, and Haniah Haniah. "Kajian Perubahan Ruang Terbuka Hijau (Rth) Terhadap Pertumbuhan Industri Berbasis Geospasial (Studi Kasus: Kabupaten Gresik)." *Jurnal Geodesi Undip* 4.3 (2015): 1-10.
- Ikhwanto, R. (2016). Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan Ruang Terbuka Hijau di Kota Serang. *ProTekInfo (Pengembangan Riset dan Observasi Teknik Informatika)*, 3, 44-48.
- Jayanti, D. S., & Mechram, S. (2015). Aplikasi SIG Untuk Pemetaan Dan Penyusunan Basisdata Ruang Terbuka Hijau (RTH) Perkotaan (Studi Kasus: Kota Banda Aceh). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 19(1), 27-23.
- Nawangwulan, N. H., Sudarsono, B., & Sasmito, B. (2013). Analisis pengaruh perubahan lahan pertanian terhadap hasil produksi tanaman pangan di Kabupaten Pati tahun 2001–2011. *Jurnal Geodesi Undip*, 2(2).

Perkim. (20 juli 2022). PKP Malaka. Di akses pada 20 juni 2024.

<https://perkim.id/profil-pkp/profil-perumahan-kawasan-permukiman-kabupaten-malaka/>

Rianto, N. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Pemesanan Paket Umroh Berbasis Web (Study Kasus: Pt Bunda Asri Lestari). *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(4), 462-468.

Rivanthio, T. R. (2016). Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Data Ruang Terbuka Hijau. *TEMATIK*, 3(1), 86-99.

Rizqonian, Moch Fibrant. "WebGIS Ruang Terbuka Hijau pada Sub Wilayah Kota Cibeunying di Kota Bandung." *Prosiding FTSP Series* (2023): 227-232.

Subandi, S. (2017). Sistem Informasi Geografis Sebagai Pendukung Penataan Ruang Terbuka Hijau Kawasan Perkotaan (Rthkp) Kota Banjarmasin. *POSITIF: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 3(2), 106-112.

Tontou, J. M., Moniaga, I., & Rengkung, M. (2015). Analisis kebutuhan ruang terbuka hijau di Kota Poso (studi kasus: Kecamatan Poso Kota). *Spasial*, 2(3), 63-71.