

**Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah  
Hasil Produksi Kopra di Kabupaten Bombana  
Berbasis Web Menggunakan *GeoJSON***

**SKRIPSI**



**ANUGRA PRATIWI**

**H071171522**

**Pembimbing Utama : Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.**  
**Pembimbing Pendamping : Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.**  
**Penguji : 1. A. Muh. Amil Siddik, S.Si., M.Si.**  
**2. Rozalina Amran, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
DEPARTEMEN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2023**

**Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah  
Hasil Produksi Kopro di Kabupaten Bombana  
Berbasis Web Menggunakan *GeoJSON***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Departmen Matematika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

**ANUGRA PRATIWI**

**H071171522**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
DEPARTEMEN MATEMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anugra Pratiwi  
NIM : H071171522  
Program Studi : Sistem Informasi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah  
Hasil Produksi Kopra di Kabupaten Bombana  
Berbasis Web Menggunakan *GeoJSON***

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 22 Agustus 2023  
Yang menyatakan,



**Anugra Pratiwi**  
NIM: H071171522

**Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah  
Hasil Produksi Kopra di Kabupaten Bombana  
Berbasis Web Menggunakan *GeoJSON***

Disusun dan diajukan oleh

**ANUGRA PRATIWI**

**H071171522**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin pada tanggal Agustus 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

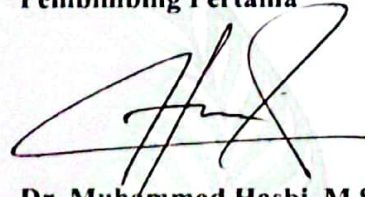
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.  
NIP: 19760102 200212 1 001

Pembimbing Pertama



Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.  
NIP: 19630720 198903 1 003

Ketua Program Studi



Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.  
NIP: 19760102 200212 1 001



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Anugra Pratiwi  
NIM : H071171522  
Program Studi : Sistem Informasi  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah Hasil Produksi Kopra di Kabupaten Bombana Berbasis Web Menggunakan *GeoJSON*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

### DEWAN PENGUJI

		Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.	(.....)
Sekretaris	: Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.	(.....)
Anggota	: A. Muh. Amil Siddik, S.Si., M.Si.	(.....)
Anggota	: Rozalina Amran, S.T., M.Eng.	(.....)

Ditetapkan di: Makassar

Tanggal: 22 Agustus 2023



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena hanya atas berkat rahmat dan karunia-Nya lah akhirnya skripsi ini dapat terwujud dan terselesaikan, walaupun begitu banyak cobaan dan hambatan yang dihadapi. Shalawat serta salam tidak lupa penulis panjatkan atas kehadiran nabiullah Muhammad SAW yang telah membawa manusia menuju jalan lurus yang diridhoi oleh Allah SWT.

Alhamdulillah penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah Hasil Produksi Kopra di Kabupaten Bombana Berbasis Web Menggunakan *GeoJSON*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa selama proses penulisan skripsi ini bukan hanya karena upaya sendiri melainkan berkat bantuan dan dukungan dari segala pihak. Terkhusus orang tua penulis, **Samsul Alam** dan **Nurliah** yang senantiasa mendukung dan mendoakan dengan sepenuh hati baik itu dukungan moral maupun dengan materil, juga kepada suami tercinta **Ahmad Akhyar S.Ft.,Ftr** yang terus menjadi penyemangat hidup dalam penyelesaian proses perkuliahan ini

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang tulus dan rasa hormat yang setinggi-tingginya kepada :

1. Rektor Universitas Hasanuddin Bapak **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.**, beserta jajarannya.
2. Bapak **Dr. Eng. Amiruddin, S.Si., M.Si.**, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan staf fakultas atas bantuan yang bermanfaat.
3. Bapak **Dr.Nurdin, S.Si.,M.Si**, sebagai Ketua Departemen Matematika FMIPA Universitas Hasanuddin dan staf departemen atas bantuan yang bermanfaat.
4. Bapak **Dr. Hendra, S.Si., M.Kom** dan Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc** selaku pembimbing dalam penulisan skripsi ini, yang dengan sepenuh hati

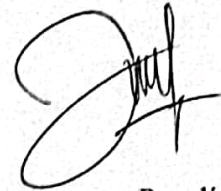
telah memberikan ilmu, nasihat yang bermanfaat dengan kesabaran yang tinggi dalam 3 tahun ini serta mendukung, membimbing dan mengarahkan penulis mulai dari perencanaan penulisan sampai dengan penyelesaian skripsi ini.

5. Bapak **A. Muh. Amil Siddik, S.Si., M.Si** dan Ibu **Rozalina Amran, S.T., M.Eng** selaku penguji yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Pengajar Departemen Matematika terkhusus kepada **Bapak/Ibu Dosen Pengajar Program Studi Sistem Informasi** yang telah membekali ilmu kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Program Studi.
7. Ibu **Herlina Irad S.Kom., M.M.** Ketua Sub Bagian Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Vokasi Universitas Hasanuddin selaku tante yang telah mendukung sampai sejauh ini dengan sabar menunggu sampai selesai
8. Ibu **Hj.Salika** selaku wali orang tua selama perkuliahan dengan banyak dukungan moral dan materil.
9. Teman-teman **POPAL Ardi, Denny, Farhan, Irham, Fandi, Adan, Amel, Reski, Ayu dan Yustika** yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan selama masa perkuliahan, melewati banyak drama perkuliahan dari maba, wabah corona hingga sampai sarjana.
10. Kepada suhu **Muhammad Fitrah** yang telah banyak membantu dari awal kuliah hingga penyelesaian skripsi ini.
11. Teman-teman **Sistem Informasi 2017** seperjuangan atas dukungan, kebersamaan dan kerjasamanya selama kurang lebih 4 tahun di Universitas Hasanuddin dan yang telah mendukung dan berjuang selama ini.
12. Kepada adik-adik Sistem Informasi 2018, terkhusus kepada **Ajrana, Cecilia,** dan **Indah** yang telah banyak membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
13. Kepada besti-besti terbaik **Wardayanti S.Ak, dr.Wardayani dan Fira arianti alfauris S.Pd** dan bunda **Meriani S.Pd.**
14. Serta segala pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu

penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya, termotivasi untuk lebih mengembangkan terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 22 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'S' followed by a series of loops and a vertical line extending downwards.

Penulis



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Hasanuddin, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anugra Pratiwi  
NIM : H071171522  
Program Studi : Sistem Informasi  
Departemen : Matematika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Hasanuddin Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Daerah  
Hasil Produksi Kopra di Kabupaten Bombana  
Berbasis Web Menggunakan *GeoJSON***

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Terkait dengan hal di atas, maka pihak universitas berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Makassar pada tanggal 22 Agustus 2023

Yang menyatakan



(Anugra Pratiwi)

## ABSTRAK

Di Kabupaten Bombana khususnya di sektor industri perkebunan, tanaman yang menjadi sentra produksi adalah kelapa dalam (kopra), umumnya diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat. Kurangnya informasi yang disampaikan membuat sebagian masyarakat kesulitan dalam mencari tempat persebaran usaha produksi kopra. Olehnya itu dibutuhkan sebuah media untuk mempublikasikan daerah produksi kopra dengan visualisasi yang menarik, adapun media yang dapat memberikan solusi atas permasalahan tersebut adalah Sistem Informasi Geografis berbasis web. Implementasi *WebGIS* dengan teknologi modern dan *GeoJSON* bisa membangun sistem yang lebih mudah dan ramah terhadap *system resource*. Berdasarkan hasil perancangan dan pembuatan *WebGIS* dengan menggunakan *GeoJSON* ini dapat memberikan informasi yang berisi peta persebaran daerah hasil produksi kopra yang tersebar di Kabupaten Bombana dengan tampilan visualisasi yang lebih menarik dalam memuat hasil statistik data, persebaran tiap titik lokasi menggunakan *maps* dengan pemberian pembeda warna tiap titik dalam menandakan tingkat penghasil kopra, serta dengan menggunakan struktur data *GeoJSON* lebih mudah dan lebih ramah terhadap *system resource* dalam membangun *WebGIS*. Daerah hasil produksi kopra dikelompokkan per kecamatan yang ada di Kabupaten Bombana dengan titik lokasi pabrik kopra yang tersebar sebanyak 46 titik dari 22 kecamatan yang ada. Terdapat 9 kecamatan yang aktif dalam memproduksi kopra baik itu jenis kopra hitam ataupun kopra putih.

Kata kunci: Kopra, Kabupaten Bombana, Sistem Informasi Geografis (SIG), *WebGIS*, *GeoJSON*.

## ***ABSTRACT***

In Bombana Regency, especially in the plantation industry, the crop that is the center of production is coconut (copra), which is generally cultivated in the form of smallholder plantations. The lack of information has made it difficult for some people to find the distribution of copra production. Therefore, a media is needed to publish copra production areas with attractive visualizations, as for the media that can provide solutions to these problems is a web-based Geographic Information System. Implementation of WebGIS with modern technology and GeoJSON can build a system that is easier and friendly to system resources. Based on the results of designing and making WebGIS using GeoJSON, it can provide information containing a map of the distribution of copra production areas spread across Bombana Regency with a more attractive visualization display in loading statistical data results, the distribution of each location point using maps with the provision of color differentiation for each point in indicating the level of copra production, and by using the GeoJSON data structure it is easier and more friendly to system resources in building WebGIS. The copra production areas are grouped by sub-districts in Bombana Regency with 46 copra factory locations from 22 sub-districts. There are 9 sub-districts that are active in producing copra, both black copra and white copra.

*Keywords: Kopra, Bombana Regency, Geographic Information System (GIS), WebGIS, GeoJSON.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	viii
ABSTRAK .....	ixx
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
1.5 Batasan Masalah .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kopra.....	4
2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	5
2.3 Komponen Sistem Informasi Geografis.....	5
2.4 <i>GeoJSON</i> .....	9
2.5 <i>Website / WebGIS</i> .....	9
2.6 <i>Hypertext Markup Language (HTML)</i> .....	10
2.7 <i>JavaScript</i> .....	11
2.8 <i>Node.js</i> .....	12
2.9 <i>Leaflet Js</i> .....	12
2.10 <i>NoSQL</i> .....	13
2.11 Kerangka Konseptual .....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	18
3.2 Tahap Penelitian.....	18
3.2.1 Metode Pengembangan Sistem .....	19

3.2.2	Metodologi Pengumpulan Data.....	21
3.3	Rancangan Tampilan Aplikasi .....	22
3.4	Sumber Data .....	26
3.5	Instrumen Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		29
4.1	Analisis Kebutuhan Sistem .....	29
4.1.1	Analisis Masalah .....	29
4.1.2	Kebutuhan Perangkat lunak.....	29
4.1.3	Kebutuhan Perangkat Keras .....	30
4.1.4	Kebutuhan Data .....	30
4.1.5	Kebutuhan Fungsional.....	35
4.2	Rancangan Sistem .....	36
4.3	Struktur Skema <i>Database</i> .....	39
4.4	Implementasi Sistem .....	42
4.5	Pengujian Sistem.....	48
4.6	<i>Maintenance</i> (Pemeliharaan).....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan .....	52
5.2	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN .....		55

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komponen SIG.....	5
Gambar 2.2 Tipe Data Spasial .....	7
Gambar 2.3 <i>Point</i> (titik) .....	7
Gambar 2.4 <i>Line</i> (Garis) .....	7
Gambar 2.5 <i>Polygon</i> .....	8
Gambar 2.6 Skala .....	8
Gambar 3.1. Metode <i>Waterfall</i> .....	19
Gambar 3.2 Tampilan Awal Halaman Web.....	22
Gambar 3.3 Tampilan Halaman Informasi.....	22
Gambar 3.4 Tampilan Halaman Menu Nama Daerah.....	23
Gambar 3.5 Menu Peta.....	23
Gambar 3.6 Menu Lihat Data.....	24
Gambar 3.7 Menu <i>Log In</i> Admin.....	25
Gambar 3.8 Tampilan Halaman Admin .....	25
Gambar 4.1 <i>Use Case Diagram</i> .....	37
Gambar 4.2 <i>Activity Diagram</i> Login Admin.....	38
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> Edit Data oleh Admin .....	38
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> User Lihat Website.....	39
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i> Aplikasi Website .....	39
Gambar 4.6 Halaman <i>Login</i> Untuk Admin .....	42
Gambar 4.7 Menu Data Pada Tampilan Admin.....	43
Gambar 4.8 Menu Tambah Data.....	43
Gambar 4.9 Menu Tambah Data Kecamatan .....	44
Gambar 4.10 Tampilan Ubah Data Produksi Per Tahun.....	44
Gambar 4.11 <i>Input</i> Data Produksi Kecamatan Per Tahun .....	45
Gambar 4.12 Menu Titik (Lokasi) Produksi Kopra .....	45
Gambar 4.13 Menu Peta ( <i>Point</i> ) .....	46
Gambar 4.14 Menu Lihat Data.....	46
Gambar 4.15 Menu Statistik Per Tahun.....	47
Gambar 4.16 Statistik Per Kecamatan Produksi Kopra .....	48
Gambar 4.17 Menu Informasi Kopra (Tentang) .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol-simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	14
Tabel 2.2 Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	15
Tabel 3.1 Komponen – Komponen Penelitian .....	18
Tabel 3.2 Daftar Kecamatan dan Letak Titik Koordinat.....	26
Tabel 3.3 Daftar Kecamatan, Luas Area Perkebunan, Produksi Kelapa Tahun 2020 .....	27
Tabel 3.4 Daftar Luas Areal dan Produksi Kelapa Per Kecamatan Tahun 2021 ...	27
Tabel 4.1 Daftar Pemilik dan Alamat Rumah Produksi Kopra.....	30
Tabel 4.2 Hasil Produksi Serta Luas Area Perkebunan Kelapa Tahun 2020.....	33
Tabel 4.3 Hasil Produksi Serta Luas Area Perkebunan Kelapa Tahun 2021.....	34
Tabel 4.4 Kebutuhan Fungsional .....	35
Tabel 4.5 Tabel Pengujian Sistem terhadap Fitur .....	49

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Bombana adalah salah satu Daerah Tingkat II di provinsi Sulawesi Tenggara, Indonesia dengan ibu kota Rumbia. Di Kabupaten Bombana khususnya di sektor industri perkebunan, tanaman yang menjadi sentra produksi adalah kelapa dalam (kopra), umumnya diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat. Kopra merupakan daging buah kelapa yang dikeringkan, dan menjadi bahan baku utama untuk pembuatan minyak kelapa dan produk turunannya banyak masyarakat Kabupaten Bombana yang mata pencahariannya sebagai pedagang kopra untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dengan itu pembangunan sektor industri perkebunan diarahkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Pemerintah Kabupaten Bombana dalam melakukan pendataan masih mengandalkan sensus pendataan secara manual. Data yang ditampilkan dari hasil sensus tersebut masih terpusat di Badan Pusat Statistik (BPS) informasinya hanya berupa tabel-tabel tanpa visualisasi yang menarik. Pada produksi kelapa dalam tahun 2015 sebanyak 11.815 ton, menurun menjadi 9.378 ton pada tahun 2016 (Badan Pusat Statistika , 2017). Kurangnya informasi yang disampaikan membuat sebagian masyarakat kesulitan dalam mencari tempat persebaran usaha produksi kopra.

Olehnya itu dibutuhkan sebuah media yang dapat mempublikasikan daerah produksi kopra yang terdapat di Kabupaten Bombana dengan visualisasi informasi data yang menarik, adapun media yang dapat memberikan solusi atas permasalahan tersebut adalah Sistem Informasi Geografis berbasis *web*. Implementasi *WebGIS* dengan teknologi modern dan *GeoJSON* diharapkan bisa membangun sistem yang lebih mudah dan ramah terhadap *system resource*, merupakan informasi sistem komputer yang dapat menyimpan, menulis menganalisis, merepresentasikan dan menginterpretasi data data acuan geografis, dengan bantuan data atribut dan spasial. Dengan rancangan sistem informasi yang berbasis *website* ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai lokasi produksi, data produsen, titik koordinat, dan informasi lainnya terkait produksi kopra di Kabupaten Bombana.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi peta persebaran daerah hasil produksi kopra menggunakan format struktur data *GeoJSON* dan pengembangan berbasis web di Kabupaten Bombana?
2. Bagaimana menentukan titik lokasi pemroduksi kopra yang tersebar di setiap kecamatan di Kabupaten Bombana dan mengidentifikasi jenis kopra yang dihasilkan?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang dan membangun *website* Sistem Informasi Geografis yang berisi informasi dan peta persebaran daerah hasil produksi kopra dengan visualisasi informasi data menggunakan *GeoJSON* dan pengembangan berbasis web.
2. Menampilkan titik lokasi pemroduksi kopra (pabrik kopra) yang tersebar di Kabupaten Bombana dan mengidentifikasi jenis kopra yang dihasilkan agar memudahkan masyarakat untuk menjangkau produsen kopra yang tersebar di Kabupaten Bombana.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dalam bidang sistem informasi, khusus dalam bidang Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis website.
2. Manfaat Praktis
  - a. Bagi masyarakat di daerah Kabupaten Bombana. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mempermudah dalam mencari dan mendapatkan informasi yang cepat serta akurat dalam memuat informasi dan sebaran daerah penghasil kopra, serta secara tidak langsung memberikan dampak peningkatan perekonomian.
  - b. Bagi Penulis Sebagai Syarat Tugas Akhir untuk menyelesaikan studi di Strata-1 (S1).

- c. Bagi Universitas Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan untuk menambah referensi bacaan dan kajian khususnya dibidang Sistem Informasi.

### **1.5 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka penelitian ini difokuskan pada:

1. *Website* Sistem Informasi Geografis yang dibuat hanya menampilkan informasi mengenai kopra berupa nama pemilik, kontak, harga jual, jenis kopra yang dihasilkan yaitu kopra putih atau kopra hitam.
2. Peta hanya menampilkan titik lokasi kecamatan yang memproduksi kopra dan persebaran pabrik kopra yang ada di setiap kecamatan.
3. Data yang akan dimuat pada *website* hanya mengenai produksi kopra di Kabupaten Bombana dari tahun 2020-2021.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kopra

Kopra adalah putih lembaga (*endosperm*) buah kelapa yang sudah dikeringkan dengan sinar matahari ataupun panas buatan. Putih lembaga dari kelapa yang masih basah diperkirakan memiliki kadar air sekitar 52%, minyak 34%, putih telur dan gula 4,5%, serta mineral 1%. Setelah menjadi kopra, kandungan air turun menjadi 5%-7%, minyak meningkat menjadi 60%-65%, putih telur dan gula menjadi 20%-30%, dan mineral 2%-3% (Warisno, 2007). Kopra ada dua jenis yaitu kopra putih dan kopra hitam, biasa kopra putih memiliki kualitas yang lebih baik dari kopra hitam dan harganya juga lebih tinggi dibandingkan dengan kopra hitam. Kopra yang kualitasnya baik, berasal dari buah kelapa yang telah masak, umur buah 11-12 bulan. Kualitas kopra dapat ditingkatkan dengan perlakuan menyimpan buah yang masih utuh selama waktu tertentu sebelum buah diolah menjadi kopra (Setyamidjaja, 2008).

Salah satu wilayah yang memiliki jumlah produksi kopra terbesar di Sulawesi tenggara yaitu di Kabupaten Bombana. Dimana tercatat 11.269-ton kopra pada tahun 2021. Jumlah produksi dihitung menggunakan rumus dengan persamaan 2.1 berikut.

$$Kapasitas\ Produksi = \frac{Produktivitas\ (\frac{kg}{Ha}) \times Luas\ Area(Ha)}{1000} \quad (2.1)$$

Keterangan:

Produktivitas = Jumlah produksi kopra dalam kg per hektar.

Luas Area = luar perkebunan kelapa.

Kapasitas produksi = kapasitas produksi yang di harapkan terpenuhi semuanya.

## 2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi (Prahasta, 2002). Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System (GIS)* adalah sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis. SIG tidak lepas dari data spasial, yang merupakan sebuah data yang mengacu pada posisi, objek dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial merupakan salah satu *item* dari informasi di mana di dalamnya terdapat informasi mengenai bumi termasuk permukaan bumi, di bawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer (Irwansyah, 2013).

## 2.3 Komponen Sistem Informasi Geografis

Komponen-komponen yang membangun sebuah SIG adalah seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Komponen SIG (Irwansyah, 2013)

### a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras SIG adalah perangkat fisik yang merupakan bagian dari sistem komputer yang mendukung analisis geografi dan pemetaan. Perangkat keras SIG mempunyai kemampuan untuk menyajikan citra dengan resolusi dan kecepatan yang tinggi serta mendukung operasi basis data dengan volume data yang besar secara cepat. Perangkat keras SIG terdiri dari beberapa

bagian untuk menginput data, mengolah data dan mencetak hasil proses. Berikut ini pembagian berdasarkan proses:

1. *Input Data: mouse, digitizer, scanner*
2. *Olah Data: harddisk, processor, RAM, VGA card*
3. *Output Data: plotter, printer, screening*

**b. Perangkat Lunak (*Software*)**

Perangkat lunak digunakan untuk melakukan proses menyimpan, menganalisa, memvisualisasikan data-data, baik data spasial maupun non-spasial. Perangkat lunak yang harus terdapat dalam komponen *software* SIG adalah:

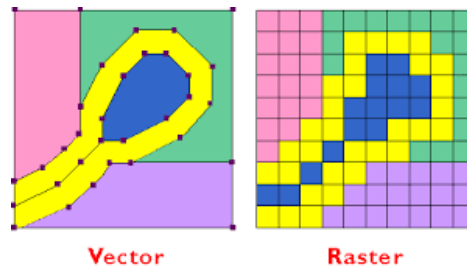
1. Alat untuk memasukkan dan memanipulasi data SIG
2. *Database Management System (DBMS)*
3. Alat untuk menganalisa data-data
4. Alat untuk menampilkan data dan hasil analisa.

**c. Data**

Data adalah catatan atas kumpulan fakta. Data merupakan bentuk jamak dari *datum*, berasal dari bahasa latin yang berarti "sesuatu yang diberikan". Dalam penggunaan sehari-hari, data berarti suatu pernyataan yang diterima secara apa adanya. Pernyataan ini adalah hasil pengukuran atau pengamatan suatu variabel yang bentuknya dapat berupa angka, kata-kata, atau citra. Data yang berupa angka-angka disebut data kuantitatif, sedangkan data yang bukan berupa angka disebut data kualitatif. (Vandriansyah, 2008)

1. **Data Spasial**

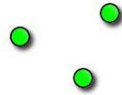
Data spasial adalah gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi. Umumnya direpresentasikan berupa grafik, peta, gambar dengan format digital dan disimpan dalam bentuk koordinat x dan y (vektor) atau dalam bentuk *image* (raster) yang memiliki nilai tertentu. Dapat dilihat bentuk perbedaan data vektor dan raster pada gambar 2.2 berikut.



**Gambar 2.2 Tipe Data Spasial** (*GISlearning, 2012*)

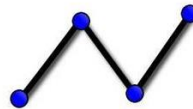
Layer penyimpanan dan pengolahan data spasial yang digunakan dalam SIG adalah sebagai berikut:

- a) *Point* (titik) pada gambar 2.3 tipe jenis ini digunakan untuk pengolahan data titik dan simbol untuk mewakili data pada posisi tersebut yang berisi tentang informasi titik-titik posisi. Contohnya misal untuk melambangkan posisi tempat sampah, posisi ibukota suatu daerah pemerintahan dan lain-lain.



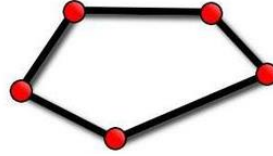
**Gambar 2.3 Point (titik)** (*Khalil, 2015*)

- b) *Line* (garis) tipe jenis ini digunakan untuk pengolahan data yang berbentuk garis yang merupakan gabungan dari 2 titik atau lebih. Contohnya seperti kenampakan jalan sungai, jaringan pipa dan sebagainya.



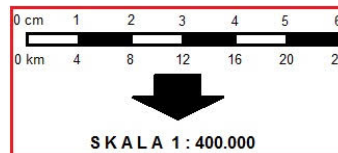
**Gambar 2.4 Line (Garis)** (*Khalil, 2015*)

- c) *Boundary (polygon)* pada gambar 2.5. Tipe data ini digunakan untuk mengolah data yang berbentuk luasan atau area. Contohnya misal menggambarkan gedung, kompleks perumahan, sawah dan sebagainya.



**Gambar 2.5 Polygon** (Khalil, 2015)

- d) *Image* (gambar) dapat berupa skala seperti gambar 2.6. Tipe gambar ini digunakan untuk memberikan informasi yang bersifat presentasi grafis. Contohnya bisa berupa skala, legenda, dan nama suatu objek.



**Gambar 2.6 Skala** (GISlearning, 2012)

## 2. Data Non Spasial (Atribut)

Data non spasial adalah data berbentuk tabel dimana tabel tersebut berisi informasi-informasi yang dimiliki oleh objek dalam data spasial. Data tersebut berbentuk data tabular yang saling terintegrasi dengan data spasial yang ada.

### d. Manusia/People

Manusia merupakan inti elemen dari SIG karena manusia adalah perencana dan pengguna dari SIG. Pengguna SIG mempunyai tingkatan seperti pada sistem informasi lainnya, dari tingkat spesialis teknis yang mendesain dan mengelola sistem sampai pada pengguna yang menggunakan SIG untuk membantu pekerjaannya sehari-hari.

### e. Metode

Metode yang digunakan dalam SIG akan berbeda untuk setiap permasalahan. SIG yang baik tergantung pada aspek desain dan aspek realnya. Metode juga sangat menjadi bagian penting untuk sebuah proses pada SIG untuk menciptakan sistem informasi yang bermanfaat bagi banyak orang.

## 2.4 *GeoJSON*

*GeoJSON* adalah format standar terbuka yang dirancang untuk mewakili fitur geografis sederhana, bersama dengan atribut non-spasialnya. *GeoJSON* didasarkan pada *JavaScript Object Notation (JSON)*. Fitur-fitur geometri *GeoJSON* meliputi:

- 1) *Point* untuk merepresentasikan alamat dan lokasi.
- 2) *Line String* untuk merepresentasikan jalan, rute dan batas.
- 3) *Polygon* untuk merepresentasikan bidang tanah.

Fitur-fitur tersebut dapat dikombinasikan menjadi kumpulan multi-bagian dari fitur yang seragam yaitu *MultiPoint*, *MultiLineString*, *MultiPolygon* dan kumpulan multi-bagian dari fitur yang beragam yaitu *GeometryCollection*. Fitur *GeoJSON* tidak hanya mewakili entitas dari fisik bumi saja. Banyak cakupan layanan yang memanfaatkan *GeoJSON* seperti perutean seluler dan aplikasi navigasi. Berbeda dengan standar *GIS* lain, format *GeoJSON* ditulis dan dikelola bukan oleh organisasi standar formal, tetapi oleh kelompok kerja pengembang internet. Hal tersebut memungkinkan pengembangan *format* dan implementasi *GeoJSON* menjadi terbuka lebar. (Shaff, 2020)

## 2.5 *Website / WebGIS*

*Website* merupakan sebuah media informasi yang ada di internet. *Website* adalah kumpulan dari halaman-halaman situs, yang biasanya terangkum dalam sebuah domain atau subdomain, yang tempatnya berada di dalam *World Wide Web (WWW)* di internet. Sebuah halaman *web* adalah dokumen yang ditulis dalam format HTML (*Hyper Text Markup Language*), yang hampir selalu bisa diakses melalui HTTP, yaitu protokol yang menyampaikan informasi dari *server website* untuk ditampilkan kepada para pemakai melalui *web browser* (Haryana, 2008). *WebGIS* merupakan pengembangan dari aplikasi SIG berbasis *web* yang terintegrasi satu sama lain. *WebGIS* memiliki berbagai fitur yang bisa mendukung dalam menampilkan dan menganalisis data untuk bisa diakses secara bebas melalui laman internet.

Dalam pengoperasiannya, *WebGIS* terdiri *server* dan *client*. *Server* berperan sebagai pusat penyedia yang saling terintegrasi melalui data, peta dan *web*. Kemudian pada *client* bertindak sebagai pengguna dalam mencari informasi yang diperlukan. *WebGIS* dapat menghubungkan beberapa perangkat yang menjadi satu-



kesatuan (*portal*) untuk memudahkan para penggunanya dalam mencari informasi yang dibutuhkan. Saat ini, pengembangan *WebGIS* bisa digunakan dalam *device android/IOS* dalam aplikasi *smartphone*, menggunakan *desktop/laptop* dengan mengakses laman *website*. Konten-konten yang diterima bisa diperbarui secara berkala sehingga informasi yang diterima akan selalu terbaru. Fitur-fitur dalam *platform WebGIS* biasanya berkaitan dengan detail informasi yang akan disampaikan dan keperluan dari penggunaannya. Secara umum, beberapa fitur yang bisa dinikmati dari *WebGIS* diantaranya: *Input* data umum, *Input* data khusus, Unggah koordinat dan Atribut data. (Geosriwijaya, 2018)

## **2.6 Hypertext Markup Language (HTML)**

*HyperText Markup Language* (HTML) adalah bahasa yang digunakan untuk menulis halaman *website*, dokumen ASCII atau teks biasa yang dirancang untuk tidak tergantung pada suatu sistem operasi tertentu (Koesheryatin, 2014). *Web browser* seperti *Internet Explorer*, *Mozilla Firefox* dan lain-lain berfungsi untuk menguji kode-kode HTML. Didalam sebuah file HTML terdapat tag-tag HTML yang secara umum terbagi ke dalam dua bagian yaitu *head* (kepala) dan *body* (tubuh). File HTML biasanya diawali dengan tag <HTML> dan diakhiri dengan tag </HTML> (Nugroho, 2008).

HTML berupa kode-kode tag yang menginstruksikan *browser* untuk menghasilkan tampilan sesuai dengan yang diinginkan. Sebuah *file* yang merupakan *file* HTML dapat dibuka dengan menggunakan *browser* web seperti *Mozilla Firefox* atau *Microsoft Internet Explorer*. HTML juga dapat dikenali oleh aplikasi pembuka *email* ataupun dari PDA dan program lain yang memiliki kemampuan *browser*. *Language* HTML berfungsi untuk memformat *file* dokumen teks biasa untuk bisa ditampilkan di web dengan menambahkan elemen atau yang sering disebut *tag* (Kuncoro, 2012).

## 2.7 JavaScript

*JavaScript* adalah bahasa *script* berdasar pada objek yang memperbolehkan pemakai untuk mengendalikan banyak aspek interaksi pemakai pada suatu dokumen HTML. Di mana objek tersebut dapat berupa suatu *window*, *frame*, URL, dokumen, *form*, *button*, atau *item* yang lain (Koesheryatin, 2014). *JavaScript* adalah bahasa *script* yang dikembangkan oleh *Netscape* untuk membuat dokumen yang dinamis. *JavaScript* merupakan bahasa *script* sederhana yang mempunyai kemiripan dengan bahasa pemrograman C. *JavaScript* juga dikenal sebagai sebuah kode pemrograman berorientasi objek (*Object Oriented Programming*) disingkat OOP. *JavaScript* memiliki keistimewaan untuk ditambahkan pada kode HTML dan membuat dokumen menjadi lebih interaktif.

Untuk mulai menggunakan *JavaScript*, ada beberapa hal yang dibutuhkan oleh seorang perancang web yaitu:

1. Perancang harus mengetahui bagaimana menggunakan HTML dan mengedit dokumen HTML.
2. Perancang harus menggunakan *browser* yang mendukung pemrograman *JavaScript*, misalnya *Netscape* versi 3 atau di atasnya, *Internet Explorer* versi 4 atau di atasnya.
3. Meskipun penguasaan suatu bahasa pemrograman tidak menjadi hal yang utama, tetapi dengan mengetahui dan menguasai salah satu bahasa pemrograman akan sangat membantu dalam mempelajari *JavaScript*.
4. Pemakaian *JavaScript* dalam pembuatan web adalah dengan memasukkannya dalam HTML. *JavaScript* sebagai sebuah bahasa pemrograman untuk client dan *server* mempunyai elemen-elemen sebagai berikut:
  - a. Kata kunci (*keyword*), *statement*, *syntax* dan *grammar*.
  - b. Aturan untuk ekspresi, *variable* dan literal.
  - c. Objek dan fungsi *built-in*.

Sebagaimana dengan bahasa pemrograman, *JavaScript* mempunyai aturan dasar dan format sendiri. *JavaScript* dapat memperlakukan fungsi-fungsi secara otomatis untuk menghitung dan membuat web lebih interaktif. Agar *browser*

mengenali *statement-statement JavaScript* maka digunakan *tag script* (Kadir, 2002).

## 2.8 Node.js

*Node.js* adalah sistem perangkat lunak yang didesain untuk pengembangan aplikasi web. Aplikasi ini ditulis dalam bahasa *JavaScript*, menggunakan basis *event* dan *asynchronous I/O*. Tidak seperti kebanyakan bahasa *JavaScript* yang dijalankan pada peramban, *Node.js* dieksekusi sebagai aplikasi *server*. Aplikasi ini terdiri dari *V8 JavaScript Engine* buatan *Google* dan beberapa modul bawaan yang terintegrasi. Modul-modul yang digunakan dalam implementasi klien SIP ini antara lain *Sip.js* sebagai implementasi protokol SIP pada *Node.js*, *Websocket-Node* yang merupakan implementasi *Websocket* pada *Node.js* dan *Express* yang merupakan kerangka kerja HTTP pada *Node.js*. (Radar, 2011).

## 2.9 Leaflet Js

*Leaflet Js* merupakan *library javascript open source* yang berguna untuk membangun aplikasi peta interaktif berbasis web. *Leaflet support* dengan *platform mobile* dan *platform desktop*, HTML5 dan CSS3 serta *OpenLayer* dan *Google Maps API* yang merupakan *library javascript* untuk membangun aplikasi peta yang sangat populer saat ini. Dengan memanfaatkan *leaflet*, *developer* yang tidak memiliki latar belakang GIS pun dapat dengan mudah menampilkan peta interaktif berbasis web pada *server*. *Leaflet* mampu menampilkan layer dari *file GeoJSON*, memberi *style* dan membuat layer yang interaktif seperti menampilkan marker yang menampilkan *pop up* informasi ketika diklik. Pada intinya *Leaflet JS* adalah sebuah *library Javascript* yang dibangun untuk dapat membuat sebuah *platform* peta berbasis *Open Sources*. (Meliyanti, 2015).

Berikut ini yang dapat dilakukan dengan *Leaflet Js*:

1. *Leaflet JavaScript library* memungkinkan kita menggunakan lapisan/layer seperti *Tile layers*, *WMS*, *Markers*, *Popups*, *Vector layers (polylines, polygons, circles, dan lainnya.)*, *Image overlays* dan *GeoJSON*.
2. Juga dapat berinteraksi dengan peta *Leaflet Js* dengan menyeret peta, memperbesar (*zoom*) (dengan mengklik dua kali atau, menggulir *mouse*). Menggunakan *user keyboard*, menggunakan *event handling*, dan dengan menyeret *marker* (penanda).

3. *Leaflet.js* mendukung *browser* seperti *Chrome*, *Firefox*, *Safari 5+*, *Opera 12+*, *IE 7–11* di desktop dan, *browser* seperti *Safari*, *Android*, *Chrome*, *Firefox* untuk ponsel. (Meliyanti, 2015).

### 2.10 NoSQL

*NoSQL* adalah *database* yang tidak menggunakan relasi antar tabel dan tidak menyimpan data dalam format tabel kaku seperti layaknya relasional *database*. Secara umum *database NoSQL* dibagi menurut format penyimpanan dokumennya. (Putra, 2019). Berikut ini adalah pengelompokan *database NoSQL* berdasarkan model (Penyimpanan) datanya:

1. Dokumen *database* contohnya *MongoDB*, setiap satu *object* data tersimpan dalam satu dokumen. Dokumen sendiri bisa terdiri dari *key-value*, dan *value* sendiri bisa berupa *array* atau *key-value* bertingkat.
  2. *Graph*, format penyimpanan data dalam struktur *graph*. Format ini sering dipakai untuk data yang saling berhubungan seperti jejaring sosial.
  3. *Key – Value*, contoh *database* jenis ini adalah *Apache Cassandra*.
  4. *Object Database*. Format *database* yang disimpan dalam objek-objek disini sama dengan pengertian objek pada pemrograman berorientasi objek.
  5. Tipe lainnya adalah Tabular, *tuple store* dan jenis lainnya.
4. *MongoDB* adalah salah satu produk *Database NoSQL Open Source* yang menggunakan struktur data *JSON* untuk menyimpan datanya. *MongoDB* merupakan *database NoSQL* paling populer di internet. *MongoDB* sering dipakai untuk aplikasi berbasis *Cloud*, *Grid Computing*, atau *Big Data*. (Putra, 2019).
  5. UML yang biasa disebut (*Unified Modeling Language*) adalah sebuah bahasa pemodelan untuk sistem atau *software* yang berkonsep berorientasi objek. UML seharusnya digunakan untuk perancangan model sebuah sistem yang lengkap sedemikian rupa sehingga sangat mudah untuk dipelajari dan dipahami. (Nugraha, 2016). UML (*Unified Modelling Language*) adalah alat bantu yang menyediakan bahasa pemodelan visual yang memungkinkan bagi pengembang sistem untuk membuat cetak biru atas visi mereka dalam bentuk yang baku, mudah dimengerti serta dilengkapi dengan mekanisme yang efektif untuk

berbagi (*sharing*) dan mengkomunikasikan rancangan mereka dengan yang lain. (Munawar, 2005).

## 1. Tujuan UML

Adapun tujuan dari UML adalah sebagai berikut :


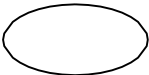

- a. Memberikan model yang siap pakai, bahasa pemodelan visual yang *ekspresif* untuk mengembangkan model dan dimengerti secara umum.
- b. Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa.
- c. Menyatukan praktek-praktek yang terdapat dalam pemodelan.

## 2. Diagram-diagram dalam UML

Ada beberapa diagram dalam UML (*Unified Modelling Language*) antara lain:



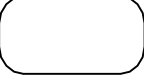



- a. *Use Case Diagram*, menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case* merupakan sebuah pekerjaan tertentu, misalnya *login* ke sistem, meng-*create* sebuah daftar belanja dan sebagainya. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. *Use case* diagram juga mempunyai simbol-simbol yang dapat dilihat di tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Simbol-simbol Use Case Diagram (Munawar, 2005)**

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Actor</i>	Merupakan kesatuan <i>eksternal</i> yang berinteraksi dengan sistem.
2.		<i>Use Case</i>	Rangkaian / uraian sekelompok yang saling terkait dan membentuk sistem.
3.		<i>Relationship</i>	Hubungan antara Pelaku/Aktor dengan <i>Use Case</i>
4.	<i>&lt;&lt;include&gt;&gt;</i> -----	<i>Include</i>	Relasi <i>Use Case</i> di mana proses bersangkutan akan dilanjutkan ke proses yang dituju

- b. *Activity Diagram*, menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga mempunyai beberapa simbol yang dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Simbol Activity Diagram** (Munawar, 2005)

No.	Simbol	Nama	Keterangan
1.		<i>Initial State</i>	Titik awal dimulai <i>activity</i> .
2.		<i>Final State</i>	<i>Finish</i> akhir <i>Activity</i>
3.		<i>State</i>	<i>Initial Activity</i>
4.		<i>Action State</i>	<i>Activity</i>
5.		<i>Decision</i>	Pilihan untuk mengambil keputusan
6.		<i>Fork</i>	Menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel

- c. *Collaboration Diagram*, menggambarkan interaksi antar objek seperti *sequence diagram*, tetapi lebih menekankan pada peran masing-masing objek dan bukan pada waktu penyampaian *message*. Setiap *message* memiliki *sequence number*, dimana *message* dari *level* tertinggi memiliki nomor 1. *Message* dari *level* yang sama memiliki prefiks yang sama.
- d. *Statechart Diagram*, menggambarkan transisi dan perubahan keadaan (dari satu *state* ke *state* lainnya) suatu objek pada sistem sebagai akibat dari *stimuli* yang diterima. Pada umumnya *statechart diagram* menggambarkan *class*

tertentu (satu *class* dapat memiliki lebih dari satu *statechart diagram*).

- e. *Sequence Diagram*, menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem (termasuk pengguna dan *display*) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence Diagram* terdiri atas dimensi *vertikal* (waktu) dan dimensi *horizontal* (objek–objek yang terkait).
- f. *Class Diagram*, *Class* adalah sebuah spesifikasi yang jika di instansi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class diagram* menggambarkan keadaan (atribut/*property*) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metode/fungsi).
- g. *Component Diagram*, menggambarkan struktur dan hubungan antar komponen piranti lunak, termasuk ketergantungan (*dependency*) di antaranya.
- h. *Deployment Diagram*, menggambarkan detail bagaimana komponen di-*deploy* dalam infrastruktur sistem, di mana komponen akan terletak (pada mesin, *server* atau piranti keras apa), bagaimana kemampuan jaringan pada lokasi tersebut, spesifikasi *server*, dan hal–hal lain yang bersifat fisikal.

### 2.11 Kerangka Konseptual

Adapun kerangka konseptual dalam proses penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

