

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Berikut merupakan beberapa studi yang pernah dilakukan dengan menggunakan pemanfaatan Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan, dan Pemanfaatan Tanah (P4T) berbasis *web*:

1. Berdasarkan hasil penelitian data IP4T di Kabupaten Madiun, didapatkan kesimpulan bahwa kualitas data yang didapat di 3 desa/kecamatan mendapatkan hasil yang “berkualitas”. Maka dapat disimpulkan data IP4T dapat dimanfaatkan untuk membantu percepatan kegiatan PTSL (Sulistyorini, Mujiati, dan Kistiyah, 2021).
2. Berdasarkan hasil penelitian implementasi program Inventarisasi Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan, dan Pemanfaatan Tanah (IP4T) partisipatif di Desa Kedungrejo, Kecamatan Pilangkenceng, Kabupaten Madiun telah dilaksanakan, tetapi mengalami hambatan dikarenakan kurangnya pemetaan partisipasi aktif masyarakat. Selain itu, adanya keterbatasan peralatan teknis (Putri, 2020).
3. Tahapan IP4T pada Kabupaten Madiun, dapat mendukung adanya pelaksanaan PTSL. Hasil dari IP4T berupa peta kerja yang dapat berguna sebagai peta kerja kegiatan PTSL, sedangkan hasil data yuridis dan tekstual di tabulasi kedalam format *Microsoft Excel* yang dimanfaatkan untuk data PTSL (Liliyani, Nugroho, dan Andari, 2020).

2.2 Konsep Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan, dan Pemanfaatan Tanah (P4T)

Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan, dan Pemanfaatan Tanah (P4T) merupakan kegiatan pendataan penguasaan, pemilikan, penggunaan dan pemanfaatan tanah, yang diolah dengan Sistem Informasi Geografis (SIG), sehingga menghasilkan peta dan informasi mengenai penguasaan tanah oleh pemohon (Prabowo, 2016). Pada kegiatan pendataan P4T terdapat 4 (empat) komponen pendataan yang harus dipenuhi, yaitu penguasaan, pemilikan,

penggunaan, dan pemanfaatan tanah sebagai berikut :

a. Penguasaan Tanah

Penguasaan tanah dapat diartikan secara yuridis dan secara fisik. Penguasaan yuridis atas tanah dilandasi oleh hak yang dilindungi oleh hukum dan umumnya member kewenangan kepada pemegang hak untuk menguasai secara fisik tanah yang haki. Namun demikian, dalam prakteknya ada juga penguasaan secara yuridis atas tanah yang biarpun memberi kewenangan kepada pemegang hak untuk menguasai tanah secara fisik, pada kenyataannya penguasaan fisiknya dilakukan dengan pihak lain.

b. Pemilikan Tanah

Pemilikan tanah adalah hubungan hukum antara perorangan, kelompok orang, atau badan hukum yang dilengkapi dengan bukti kepemilikan baik yang sudah terdaftar (sertifikat hak atas tanah) maupun yang belum terdaftar (Badan Pertanahan Nasional, 2004).

c. Penggunaan Tanah

Penggunaan tanah adalah wujud tutupan permukaan bumi baik yang merupakan bentukan alami maupun buatan manusia (Badan Pertanahan Nasional, 2004).

d. Pemanfaatan Tanah

Pemanfaatan tanah merujuk pada cara-cara yang beragam di mana lahan atau area tanah digunakan untuk berbagai tujuan manusia. Pemanfaatan tanah adalah kegiatan untuk mendapatkan nilai tambah tanpa mengubah wujud fisik penggunaan tanahnya (Badan Pertanahan Nasional, 2004).

2.3 Pelaksanaan Kegiatan Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan, dan Pemanfaatan Tanah (P4T)

Pelaksanaan kegiatan Inventarisasi P4T di BPN dilaksanakan melalui tahapan-tahapan penyuluhan, pembuatan sket bidang tanah dan pendataan P4T (Data Primer P4T), pengumpulan data sekunder yang berkaitan dengan potensi Desa atau Dusun, kontrol kualitas, pengukuran dan

pemetaan bidang

tanah, pengolahan data, penggabungan data spasial dan data tekstual serta analisa data (Mujiati, 2015).

a. Penyuluhan

Pelaksanaan kegiatan IP4T ditentukan dengan kegiatan penyuluhan. Penyuluhan dikoordinasikan oleh ketua pelaksana selaku koordinator kegiatan. Para penyuluh adalah mereka yang memahami dan mengerti kegiatan IP4T. Materi penyuluhan pada pelaksanaan kegiatan IP4T adalah sebagai berikut :

1. Gambaran umum kegiatan IP4T yang mencakup latar belakang, tujuan pelaksanaan, dan tahapan pelaksanaan.
2. Kewajiban masyarakat terhadap pelaksanaan kegiatan IP4T dengan ikut berpartisipasi secara aktif dalam memberikan informasi tentang P4T (terhadap bidang tanah masing-masing), serta menetapkan dan memasang batas-batas bidang tanahnya.

b. Pembuatan Peta Bidang Tanah dan Pendataan P4T

Peta bidang tanah adalah representasi visual dari suatu area tanah dalam bentuk gambar atau diagram. Peta ini digunakan untuk menunjukkan berbagai informasi mengenai batas-batas tanah, ukuran-ukuran bidang, bentuk tanah, dan atribut lainnya yang relevan. Peta bidang tanah biasanya mencakup detail seperti garis batas properti, jenis penggunaan tanah, letak bangunan atau struktur, dan mungkin juga informasi hukum seperti hak kepemilikan, servitut, dan hak-hak lain terkait tanah.

perangkat lunak Sistem Manajemen Basis Data (SMBD) seperti
Microsoft Acces,

atau dapat juga dikembangkan dengan perangkat lunak yang lain, seperti *mysql, sqlserver*.

f. Penggabungan Data Spasial dan Data Tekstual

Integrasi data spasial dan data tekstual merupakan kegiatan penggabungan antara peta bidang tanah dengan data P4T hasil pendataan menggunakan *field* kunci, yaitu NIB atau nomor identitas lain, sepanjang dokumen itu bisa dipertanggung jawabkan. Penggabungan data dilaksanakan dengan menggunakan *software ArcGis* atau *Quantum Gis*.

g. Analisa Data P4T Desa/Kelurahan

Analisa data P4T pada Desa/Kelurahan/Dusun merupakan kegiatan kategorisasi dan perhitungan terhadap hasil pengolahan data primer dan data sekunder pada dusun menggunakan sistem informasi yang ada untuk memperoleh informasi tentang :

1. Gambaran Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan, dan Pemanfaatan Tanah (P4T).
2. Struktur Penguasaan, Pemilikan, Penggunaan dan Pemanfaatan Tanah (P4T).
3. Potensi objek *landreform* (tanah kelebihan maksimum), tanah *absente*, tanah bekas swapraja dan tanah-tanah yang telah ditegaskannya sebagai tanah objek *landreform* serta tanah-tanah garapan yang berstatus tanah negara.

2.4 Informasi Pertanahan

Layanan informasi pertanahan secara elektronik merupakan proses memberikan informasi secara elektronik meliputi konfirmasi kesesuaian data fisik dan data yuridis sertifikat hak atas tanah serta informasi lainnya di pangkalan data.

Informasi pertanahan yang di sajikan dalam bentuk uraian (*descriptive*) atau atribut, dan dalam bentuk spasial atau peta karena objek yang diterangkan tersebut menyangkut lokasi di permukaan bumi. Fasilitas yang membedakan antara sistem informasi pertanahan dan sistem informasi

yang lain adalah kemampuan untuk mengaitkan antara data spasial dan data

atribut, serta penyajian data dan informasi dapat di lakukan berdasarkan data *query* maupun hasil analisis data yang dikelola dalam basis data (Badan Pertanahan Nasional, 2020). Dalam hal ini Sistem Inforamsi Pertanahan (SIP) dapat di bagi menjadi dua yaitu :

1. Manual
 - a. Pengoptimalan sistem pengumpulan data
 - b. Peta terkini
 - c. Penulisan data yang di informasikan di atas peta
 - d. Indeks
 - e. Sistem efisien untuk mengontrol pencarian, pembaharuan data, dan analisis data.
2. Komputernisasi
 - a. Pengoptimalan pengumpulan data dan pembaharuan sistem berdasarkan kebutuhan.
 - b. Basis data yang digunakan bersama yang nantinya akan memuat data tersebut.
 - c. Menampilkan informasi oleh pengguna Sitem Informasi Basis Data Pertanahan.
 - d. Prosedur mempercepat untuk pencarian data dan analisis data.

2.4.1 Data Persil

Data tanah persil adalah informasi yang berisikan detail mengenai pemilikan tanah, identifikasi tanah, ukuran tanah, lokasi geografis, status kepemilikan, dan detail lain yang terkait dengan legalitas tanah tersebut. Informasi ini krusial untuk memverifikasi keabsahan hak kepemilikan, transfer kepemilikan, dan aktivitas terkait tanah.

Data persil tanah juga memiliki signifikansi dalam berbagai konteks, seperti transaksi jual-beli atau penggunaan sebagai jaminan dalam pinjaman. Oleh karena itu, keakuratan dan kebaruan data persil tanah menjadi sangat penting, dan tanggung jawab untuk memastikannya terletak pada Lembaga pertanahan dan semua pihak yang terlibat dalam kepemilikan atau pengelolaan tanah tersebut (Badan Pertanahan Nasional,

n.d.).

2.4.2 Peta Persil

Peta persil merupakan representasi visual yang menggambarkan posisi serta batas-batas lahan, berdasarkan nomor identifikasi tanah atau persil. Pembuatan peta ini dilakukan oleh Badan Pertanahan Nasional (BPN) di Indonesia dan difungsikan sebagai panduan untuk mengidentifikasi posisi pasti dari masing-masing persil tanah.

Peta persil tanah menggambarkan secara visual batas-batas yang telah dicatat di Badan Pertanahan Nasional (BPN), termasuk lokasi dan luas setiap persil. Peta ini bermanfaat untuk memastikan akurasi dan konsistensi informasi persil yang terdaftar.

Kehadiran peta persil sangat penting dalam konteks legalitas kepemilikan tanah, proses jual-beli tanah, perencanaan pembangunan, perbaikan bangunan, dan segala keperluan terkait tanah. Dengan merujuk pada peta persil tanah, seseorang dapat memastikan mereka tidak melanggar batasan tanah atau membangun di area yang tidak diizinkan (Badan Pertanahan Nasional, n.d.).

2.5 Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, sumber daya manusia, dan data yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa, dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis [12].

Sedangkan Sistem Informasi Geografis (GIS) merupakan teknologi berbasis komputer yang menjadi alat bantu untuk menyimpan, memanipulasi, menganalisis serta mempublikasikan data yang bereferensi geografis berupa data atribut dan spasial (keruangan) [13].

Sistem Informasi Geografis (SIG) mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang akan di olah pada SIG merupakan data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat

tertentu, sebagai dasar referensinya. Sehingga aplikasi SIG dapat menjawab beberapa pertanyaan seperti lokasi, kondisi, trend, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya.



Gambar 2. 2 Sistem Informasi Geografis (Universitas Ahmad Dahlan, 2020)

2.5.1 Ciri-Ciri Sistem Informasi Geografis (SIG)

Berikut adalah beberapa ciri-ciri umum dari Sistem Informasi Geografis (SIG) (DeMers, 2005) :

- a. Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki sub sistem input data yang menampung dan dapat mengolah data spasial dari berbagai sumber. Subsistem ini juga berisi proses transformasi data spasial yang berbeda jenisnya, misalnya dari peta kontur menjadi titik ketinggian.
- b. Sistem Informasi Geografis (SIG) mempunyai subsistem penyimpanan dan pemanggilan data yang memungkinkan data spasial untuk dipanggil, diedit, dan diperbaharui.
- c. Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki subsistem manipulasi dan analisis data yang menyajikan peran data, pengelompokan dan pemisahan, estimasi parameter dan hambatan, serta fungsi pemodelan.
- d. Sistem Informasi Geografis (SIG) mempunyai subsistem pelaporan yang menyajikan seluruh atau Sebagian dari basis data dalam bentuk tabel, grafis, dan peta.

2.5.2 Subsistem Sistem Informasi Geografis (SIG)

Komponen yang terdapat dalam Sistem Informasi Geografis (SIG)

melibatkan elemen-elemen seperti *input* data, *output* data, pengelolaan data,

manipulasi data, dan analisis data (DeMers, 2005). Penjelasan mengenai beberapa subsistem SIG tersebut dapat ditemukan pada uraian di bawah ini :

a. *Data Input*

Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan data atribut dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasi format data asli ke dalam format yang digunakan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG).

b. *Data Output*

Data *output* merujuk kepada informasi atau hasil yang dihasilkan dari proses analisis atau manipulasi data dalam suatu sistem atau aplikasi. Subsistem ini menghasilkan hasil dari seluruh atau sebagian data dalam basis data, baik dalam format digital maupun cetak seperti tabel, diagram, peta, dan elemen lainnya.

c. *Management Data*

Manajemen data merujuk pada proses pengaturan, penyimpanan, pemanggilan, pemeliharaan, dan pengelolaan data. Subsistem ini mengatur data spasial dan atribut ke dalam suatu basis data dengan susunan yang memudahkan untuk dipanggil dan di edit.

d. *Data Manipulasi dan Analisis*

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh Sistem Informasi Geografis (SIG). Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi dan permodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

2.5.3 Komponen Sistem Informasi Geografis (SIG)

Terdapat berbagai elemen dan aspek yang saling terhubung dalam pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG), yang terdiri dari empat komponen pokok, yaitu perangkat keras, perangkat lunak, data, serta pengguna dan aplikasi. Keempat komponen ini Bersatu sebagai entitas yang tidak dapat diasingkan satu sama lain, selain berinteraksi (Dyah P.A

dan

Arsandy, 2015). Komponen inti dari Sistem Informasi Geografis (SIG) meliputi :

1. Perangkat Lunak

Perangkat lunak merujuk pada program komputer, instruksi, dan kode yang digunakan untuk mengendalikan perangkat keras serta melaksanakan berbagai tugas atau fungsi di dalam sistem komputer atau aplikasi (Lubis, 2021). Perangkat lunak dalam Sistem Informasi Geografis mempunyai fungsi melakukan operasi-operasi dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) seperti:

- a. Masukan dan pembentukan data.
- b. Penyimpanan data dan pengolahan data dasar.
- c. Keluaran data dan penyajian hasil.

2. Perangkat Keras

Perangkat keras komputer adalah bagian dari perangkat komputer yang dapat diraba, dilihat secara fisik, dan bertindak untuk menjalankan instruksi dari perangkat lunak (*software*). Komponen utama perangkat keras Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah alat untuk masukan data, alat penyimpanan data, pengolah data dan alat untuk penampil dan penyajian hasil dari proses Sistem Informasi Geografis (SIG) (Larasati, 2020). Perangkat keras dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat dikonfigurasi sebagai berikut :

- a. Komputer, untuk memasukkan, mengelola, menyajikan informasi data serta kompilasi akhir.
- b. *Plotter* atau *printer*, merupakan peralatan yang digunakan untuk pencetakan dari hasil proses yang berupa *hardcopy* dari data spasial dan data atribut.
- c. *Digitizer* atau *scanner*, alat yang berfungsi untuk input data spasial.
- d. Peralatan pendukung lainnya seperti *keyboard*, *mouse*, disket, dan lain sebagainya yang mendukung dalam pekerjaan.

3. Data dan Informasi Geografis

Kata “data” berasal dari istilah “datum”, yang mengacu pada “sesuatu yang diberikan”. Data adalah informasi yang diterima dalam keadaan yang sebenarnya dalam penggunaan sehari-hari. Dalam konteks Sistem Informasi Geografis (SIG), data dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu sebagai berikut :

a. Data Spasial

Data spasial merupakan data yang memberikan gambaran permukaan bumi yang disajikan dalam bentuk grafik, peta, gambar dalam format digital berbentuk raster dengan nilai tertentu (Abdulghani dan Ubaedilah, 2018). Data spasial sendiri didapatkan dari beberapa sumber seperti berikut :

- i. Peta Analog, yaitu peta yang disajikan dalam bentuk cetak.
- ii. Data Pemantauan atau Penginderaan Jarak Jauh.
- iii. Data Hasil Pengukuran Lapangan.
- iv. Data *Global Positioning System* (GPS).
- v. Data bereferensi spasial seperti batas administrasi sebuah wilayah dan informasi berbagai bidang seperti kelautan dan perikanan di satu wilayah tertentu.

b. Data Non Spasial

Data non spasial merupakan data yang disajikan berbentuk tabel dan berisi informasi tentang objek di dalam data *spasial* dan berbentuk data tabular yang melekat dengan data *spasial* (Abdulghani dan Ubaedilah, 2018).

4. Pengguna

Pengguna merupakan seseorang yang menggunakan, mengelola, memelihara, atau membangun sistem informasi geografis. Pengguna memiliki peran penting dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) dan sistem informasi lainnya. Pengguna Sistem Informasi Geografis (SIG) sendiri memiliki berbagai tingkatan seperti pada sistem informasi lainnya, dimulai dari tingkat spesialis teknis yang tugasnya mengelola dan mendesain sistem, hingga pada pengguna

yang

menggunakan SIG dalam membantu berbagai pekerjaan sehari-hari (Abdulghani dan Ubaedilah, 2018).

5. Aplikasi

Aplikasi mengacu pada program-program komputer atau perangkat lunak yang dirancang dan dikembangkan untuk melakukan tugas-tugas atau fungsi tertentu pada sebuah sistem komputer atau perangkat elektronik. Aplikasi merupakan komponen yang mendukung adanya Sistem Informasi Geografis (SIG). Salah satu aplikasi yang digunakan pada Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah *quantum GIS*, *Database Management System*, dan lain-lain (Abdulghani dan Ubaedilah, 2018).

2.5.4 Cara Kerja Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat mempresentasikan dunia nyata (*real world*) di atas monitor komputer sebagaimana lembaran peta dapat mempresentasikan dunia nyata di atas kertas. Namun Sistem Informasi Geografis (SIG) memiliki kekuatan lebih dan fleksibilitas daripada lembaran peta kertas. Peta merupakan representasi grafis dari dunia nyata, objek yang dipresentasikan di atas peta disebut unsur peta atau *map features*, contoh : sungai, jembatan, gedung, jalan, dan lainnya. Karena peta mengorganisasikan unsur-unsur berdasarkan lokasinya, maka peta sangat baik dalam memperlihatkan hubungan atau relasi yang dimiliki oleh unsur-unsurnya (Abdulghani dan Ubaedilah, 2018).

2.5.5 Basis Data

Basis data merupakan kumpulan dari sejumlah data yang dengan cepat dapat dimanipulasi, ditampilkan, dan dicari. Data adalah fakta tentang benda, orang, dan benda lain yang diwakili oleh angka, simbol, atau karakter. Basis data tidak hanya berisi data tetapi juga metadata. Dalam desain basis data, model basis data relasional digunakan untuk mewakili model data. Model basis data relasional didasarkan pada catatan (Kusrini, 2007).

Penggunaan basis data (Basis Data Pertanahan) akan memperoleh

keuntungan – keuntungan seperti berikut :

1. Reduksi duplikasi data (*minimum redundancy* data yang pada gilirannya akan mencegah inkonsistensi dan isolasi data).
2. Kemudahan, kecepatan, dan efisiensi (data *sharing* dan *availability*) akses (pengambilan) data.
3. Penjagaan integritas data
4. Menyebabkan data menjadi *self - documented* dan *self – descriptive*. Mereduksi biaya pengembangan perangkat lunak.
5. Meningkatkan faktor keamanan data (*security*).

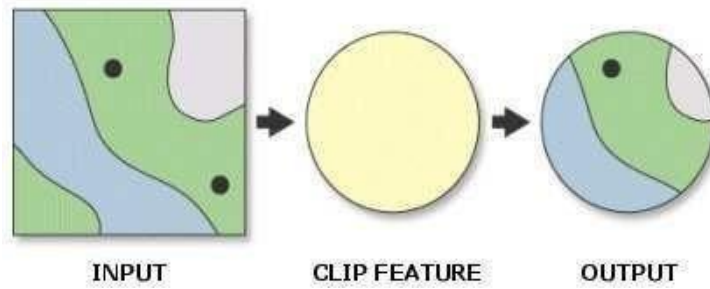
2.6 Analisis *Overlay* dalam Sistem Informasi Geografis (SIG)

Overlay adalah metode memasukkan data dari dua *layers* atau lebih, yang mana *layer* tersebut telah digeoreferensi serta berada dalam satu lingkup penelitian. Jika unsur-unsur yang digabungkan tidak saling berkaitan maka proses *overlay* dianggap tidak bermakna (Akhsin, Awaluddin, dan Suprayogi, 2017). *Overlay* merupakan bagian penting dari analisis spasial yang dapat menggabungkan beberapa unsur spasial menjadi unsur spasial yang baru. Dengan kata lain, *overlay* dapat didefinisikan sebagai operasi spasial yang menggabungkan layer geografik yang berbeda untuk mendapatkan informasi baru pada data vektor maupun raster (Arridha, 2019).

2.6.1 Konsep dalam Analisis *Overlay*

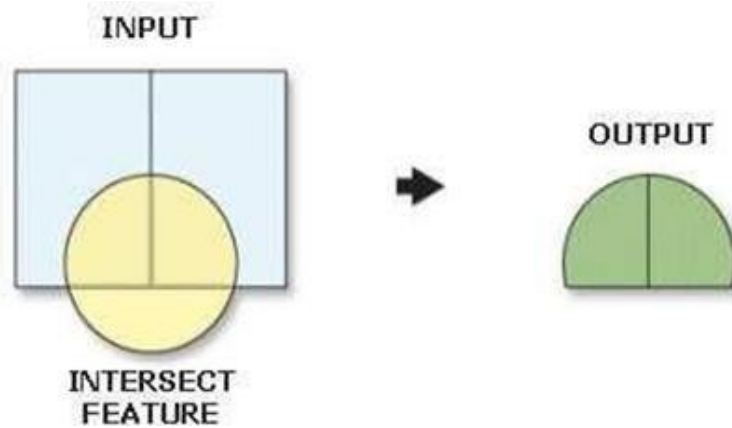
Dalam Sistem Informasi Geografis (SIG), terdapat komponen paling kuat yaitu *Geoprocessing*, karena proses ini memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan, mengelola dan menganalisa informasi (Arridha, 2019). Berikut merupakan perbedaan antara *clip*, *intersect* dan *union* :

1. *Clip* merupakan metode untuk membatasi area atau wilayah dari peta, sehingga hanya area sesuai yang akan diperlihatkan pada bagian peta yang lain (Arridha, 2019).



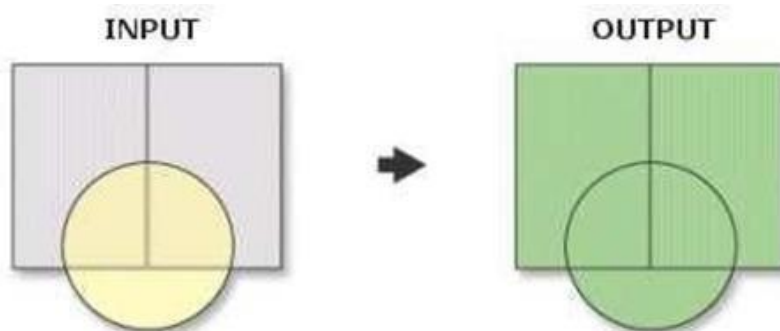
Gambar 2. 3 Metode *Clip*

2. *Intersect* merupakan metode yang menggabungkan informasi dari lapisan peta yang berbeda dan menghasilkan informasi baru yang digunakan untuk analisis spasial (Arridha, 2019).



Gambar 2. 4 Metode *Intersect*

3. *Union* merupakan metode yang mengacu pada proses menggabungkan fitur-fitur dari dua atau lebih peta yang berbeda dan membentuk hasil peta yang baru dan berisi gabungan dari semua fitur yang ada pada lapisan peta yang tergabung (Arridha, 2019).



Gambar 2. 5 Metode *Union*

2.7 Web Mapping System

Web mapping system merupakan bentuk dari peta digital yang ditampilkan melalui sistem. *Web mapping* sendiri adalah gabungan dari Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dipadukan dengan internet sebagai media penyimpanan informasi yang efektif. *Web mapping* sendiri ditujukan sebagai penyimpan informasi, bukan sebagai alat bantu analisis. Dengan adanya *web mapping system* penggunaan informasi berbasis peta mengalami peningkatan dan dapat dikembangkan hingga dapat di akses kapanpun (Balisa, Delima, Chrismanto, dan Santoso, 2021).

2.7.1 Website

Website merupakan sebuah situs yang dapat menampilkan informasi data teks, data gambar baik gambar diam maupun gerak, data animasi, suara, video dan gabungan dari semuanya baik yang bersifat statis ataupun dinamis. Gabungan dari aspek-aspek yang telah disebutkan membuat penjelasan informasi dapat dipahami dengan mudah (Andriyan, Septiawan, dan Aulya, 2020). *Website* merupakan bagian dari internet, dimana teknologi merupakan sebuah ciptaan manusia dengan maksud dan tujuan tertentu agar mempermudah manusia dalam meringankan usahanya, meningkatkan hasil, dan menghemat tenaga dan sumber daya yang ada (Mukarromah, 2016).

2.8 Topologi Jaringan

Topologi jaringan merujuk pada susunan fisik atau logika dari koneksi antara perangkat dalam suatu jaringan komputer. Topologi jaringan juga digunakan untuk menghubungkan komputer satu dengan komputer lainnya, sehingga terangkai menjadi sebuah jaringan. Penggunaan topologi jaringan sendiri didasarkan pada biaya, kecepatan akses data, ukuran maupun tingkat konektivitas yang akan mempengaruhi kualitas maupun efisiensi suatu jaringan (Mustofa, 2019).

2.9 Desain WebGIS

Desain *WebGIS* adalah proses merancang tampilan, fungsionalitas, interaksi dari Sistem Informasi Geografis (SIG) dan mengembangkan

interface pengguna *web* yang dapat diakses melalui internet (Tanaamah,

Wardoyo, Informasi, Kristen, Wacana, dan Diponegoro, 2019). Ini melibatkan pemilihan elemen visual seperti tata letak, warna, ikon, serta struktur navigasi yang memudahkan pengguna untuk berinteraksi dengan data geografis dan analisis melalui antarmuka *web*. Pada desain *WebGIS* akan melibatkan beberapa tahap yaitu :

1. Analisa Kebutuhan

Tahap ini merupakan tahap awal dalam merancang sebuah *WebGIS*. Pada tahap ini, diperlukan analisis terhadap kebutuhan pengguna, tujuan dari *WebGIS*, serta data yang akan digunakan pada *WebGIS* tersebut.

2. Perancangan Konsep

Setelah mengevaluasi keperluan, langkah berikutnya ialah mengembangkan konsep untuk *WebGIS*. Pada tahap ini, langkah pertama melibatkan pembuatan rencana dasar termasuk tata letak, fitur, serta tampilan yang akan diadopsi dalam *WebGIS*.

3. Pengumpulan Data

Proses ini mencakup penghimpunan data yang diperlukan dalam *WebGIS*, termasuk data spasial, gambar, atau informasi tabular. Pengumpulan data harus dilakukan dengan metode yang tepat dan memastikan kualitasnya.

4. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul, tahap selanjutnya adalah pengolahan data tersebut. Pengolahan data meliputi konversi format data, integrasi data, validasi data, dan penyimpanan data pada *database*.

5. Perancangan Basis Data

Tahap ini meliputi perancangan basis data yang akan digunakan pada *WebGIS*. Basis data harus dirancang dengan baik dan benar agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

6. Perancangan *Interface* Pengguna

Setelah basis data dirancang, tahap selanjutnya adalah merancang *interface* pengguna pada *WebGIS*. *Interface* pengguna haruslah mudah digunakan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

7. Implementasi dan Pengujian

Setelah semua tahap perancangan selesai, tahap selanjutnya adalah implementasi dan pengujian *WebGIS*. Pada tahap ini, dilakukan implementasi desain *WebGIS* dan melakukan pengujian untuk memastikan bahwa *WebGIS* berfungsi dengan baik.

8. Peluncuran dan Pemeliharaan

Tahap terakhir adalah peluncuran *WebGIS* dan pemeliharannya. Setelah *WebGIS* diluncurkan, Anda perlu memelihara dan mengembangkannya agar tetap relevan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2.10 Uji *Usability*

Menurut Jacob Nielsen, *usability* merupakan atribut kualitas yang menjelaskan atau mengukur seberapa mudah penggunaan suatu antar muka (*interface*) (Supriyatna, 2018). Kata "*usability*" juga merujuk pada suatu metode untuk meningkatkan kemudahan pemakaian selama proses desain. Pada pengujian *usability* ditujukan untuk mengetahui atau mengevaluasi apakah sebuah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum (Nurhadryani, Sianturi, Hermadi, dan Khotimah, 2013). *Usability Testing* sendiri diukur berdasarkan lima kriteria, yaitu :

- a. *Learnability*, mengukur tingkat kemudahan melakukan tugas-tugas sederhana ketika pertama kali menemui suatu desain.
- b. *Efficiency*, mengukur kecepatan mengerjakan tugas tertentu setelah mempelajari desain tersebut.
- c. *Memorability*, melihat seberapa cepat pengguna mendapatkan kembali kecakapan dalam menggunakan desain tersebut ketika kembali setelah beberapa waktu.

- d. *Errors*, melihat seberapa banyak kesalahan yang dilakukan pengguna, separah apa kesalahan yang dibuat, dan semudah apa mereka mendapatkan penyelesaian.
- e. *Satisfaction*, mengukur tingkat kepuasan dalam menggunakan desain.

Uji *usability* pada penelitian ini menggunakan metode kuesioner skala likert. Skala likert sendiri merupakan suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei (Taluke, Lakat, dan Sembel, 2019). Skala *likert* memiliki dua bentuk pernyataan yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif. Untuk mengukur pernyataan positif digunakan skor dengan skala 5, 4, 3, 2, 1 dan untuk mengukur pernyataan negatif digunakan skor dengan skala 1, 2, 3, 4, 5 (Veni, 2020). Agar dapat dihitung dalam bentuk kuantitatif, hasil jawaban dari responden dapat diberi bobot nilai atau skor *likert* seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tabel *Likert*

No	Kategori	Skor
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang	2
5	Sangat Kurang	1

Cara penilaian total skor *likert* dapat dihitung dengan rumus seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Kriteria Perhitungan Skala *Likert*

Kriteria	Rumus
Jawaban Sangat Baik	Jumlah Responden x 5
Jawaban Baik	Jumlah Responden x 4
Jawaban Cukup	Jumlah Responden x 3
Jumlah Kurang	Jumlah Responden x 2

Jawaban Sangat Kurang	Jumlah Responden x 1
-----------------------	----------------------

Sedangkan cara perhitungan indeks (%) dapat menggunakan rumus seperti di bawah ini

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimum} &= (\text{Jumlah Responden} \times \text{Skor Tertinggi } \textit{Likert}) \\ \text{Skor Minimum} &= (\text{Jumlah Responden} \times \text{Skor Terendah } \\ \textit{Likert}) \text{ Indeks (\%)} &= (\text{Total Skor/Skor Maksimum}) \times 100 \end{aligned}$$