

## BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Pada bab ini memuat tentang penguatan kajian pustaka dan kajian teoritis mengenai Judul yang diambil. Kajian teoritis yang digunakan adalah analisis spasial dalam SIG (Sistem Informasi Geografis), metode AHP, webGIS.

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang pemilihan destinasi wisata bukan hal yang baru lagi. Sudah ada beberapa penelitian terdahulu yang melakukan penelitian tentang sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata. Dimulai dengan penelitian sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata menggunakan Metode AHP. Ghamgosar, et al. (2011). Melakukan pendekatan sistematis dan alat analisis untuk perencanaan pemilihan objek wisata dengan AHP. Ada beberapa kriteria yang digunakan, seperti ketinggian, kemiringan yang kemudian hasilnya di gambarkan dalam bentuk peta.

Perkembangan teknologi membuat penelitian menggunakan peta (*maps*) untuk melakukan pengambilan keputusan. Penelitian Singh, et al. (2009), melakukan penelitian sistem informasi georeferensi untuk wiatawan, dimana pada penelitan ini fokus pada perencanaan wisata, analisis dan merepresentasikan berupa WebGIS, Sistem yang dikembangkan mempertimbangkan kebutuhan pengguna untuk mempresentasikan objek wisata.

Fungsi WebGIS adalah visualisasi dari data tabular dan dianalisis. Penelitian Xie Hoxy, et al. (2015), membangun WebGIS sistem pendukung keputusan pemilihan destinasi wisata dengan melakukan pengembangan software WebGIS dengan *open source software tools* (perangkat lunak sumber terbuka). Tetapi ada tahapan yang kurang dari *software development process*, yaitu bagian informasi yang masih bersifat setatis. Perlu adanya pembaruan pada perangkat lunak yang sudah dibangun.

Perkembangan software WebGIS selama satu dekade terakhir memungkinkan developer meninggalkan tahapan ujicoba dari perangkat lunak yang dibangun (Mccool, 2014). Mccool (2014), memperkenalkan PRAGIS (*Puuc Regional Archeological Geographical Information System*) sebuah metodologi untuk melakukan test case untuk webGIS. Untuk pengembangan pembuatan webGIS menggunakan pendekatan berorientasi objek. Sebelum di publikasikan maka webGIS harus dilakukan ujicoba dengan menggunakan *software testing tools* yang *open source* (Mili dan Tchier, 2015). *Software testing tools* digunakan dengan alasan yang lebih efektif, mudah dan cepat.

**Tabel 2.1. Penelitian terkait WebGIS**

No	Judul	Objektif	Hasil	Perbedaan
1	Web-based tourism decision support System in Talaud Island (Hoxy at al, 2015)	Mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis WebGIS menggunakan AHP	Rekomendasi berupa objek wisata dimana hanya menampilkan di <i>maps</i> tanpa adanya informasi yang lengkap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak menggunakan data spasial</li> <li>• Informasi mengenai objek wisata kurang lengkap</li> </ul>
2	GIS Base Tourism Decision Support System For Langkawi Island. (Masron at al, 2014)	Mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan objek wisata di Langkawi	Hasil dari penelitian yang dilakukan mampu menampilkan pilihan objek wisata dengan metode <i>query</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bersifat Statis</li> <li>• Tidak adanya data spasial yang mendukung pemilihan objek wisata</li> <li>• Informasi wisata hanya menampilkan nama dan foto objek wisata</li> </ul>
3	A Web-Based Tourist Decision Support System for Agra City (Singh at al, 2011)	Mengembangkan sistem pendukung keputusan dalam pemilihan objek wisata di Kota Agra, Akan tetapi tidak dijelaskan menggunakan metode apa dalam sistemnya	Mampu menampilkan daftar objek wisata yang ada di kota Agra yang terintegrasi dengan informasi Hotel, Restaurant dan fasilitas publik lainnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masih bersifat stastis</li> <li>• Tidak adanya fitur analisa</li> <li>• Tidak adanya fitur pencarian</li> </ul>

## **2.2 Pariwisata**

### **2.2.1 Pengertian Pariwisata**

Pariwisata merupakan suatu perjalanan yang dilakukan seseorang untuk sementara waktu yang diselenggarakan dari suatu tempat ke tempat yang lain dengan meninggalkan tempat semula dan dengan suatu perencanaan atau bukan maksud untuk mencari nafkah di tempat yang dikunjunginya, tetapi semata-mata untuk menikmati kegiatan pertamasyaan atau rekreasi untuk memenuhi keinginan yang beraneka ragam (Smith, 2004). Menurut Wei (2004), pariwisata adalah serangkaian kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh perorangan atau keluarga atau kelompok dari tempat tinggal asalnya ke berbagai tempat lain dengan tujuan melakukan kunjungan wisata dan bukan untuk bekerja atau mencari penghasilan di tempat tujuan. Kunjungan yang dimaksud bersifat sementara dan pada waktunya akan kembali ke tempat tinggal semula. Hal tersebut memiliki dua elemen yang penting, yaitu: perjalanan itu sendiri dan tinggal sementara di tempat tujuan dengan berbagai aktivitas wisatanya. Tidak semua orang yang melakukan perjalanan dari suatu tempat ke tempat lain termasuk kegiatan wisata (Sadoun dan Al Bayari, 2009). Menurut Ashworth (2001) perjalanan rutin seseorang ke tempat bekerja walaupun mungkin cukup jauh dari segi jarak tentu bukan termasuk kategori wisatawan. Dengan kata lain, kegiatan pariwisata adalah kegiatan bersenang-senang (*leisure*) yang mengeluarkan uang atau melakukan tindakan konsumtif.

Menurut Chang dan Caneday (2011), “pariwisata adalah kegiatan manusia yang melakukan perjalanan ke dan tinggal di daerah tujuan di luar lingkungan kesehariannya, perjalanan wisata ini berlangsung dalam jangka waktu tidak lebih dari satu tahun secara berturut-turut untuk tujuan bersenang-senang, bisnis dan yang lainnya”. Menurut Undang-Undang RI nomor 10 tahun 2009 tentang kepariwisataan dijelaskan bahwa wisata adalah kegiatan perjalanan yang dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang dengan mengunjungi tempat tertentu untuk tujuan rekreasi, pengembangan pribadi, atau mempelajari keunikan daya tarik wisata yang dikunjungi dalam waktu sementara.

### **2.2.2 Pengertian Objek dan Daya Tarik Wisata**

Obyek wisata adalah segala sesuatu yang ada di daerah tujuan wisata yang merupakan daya tarik agar orang-orang mau datang berkunjung ke tempat tersebut. Obyek Wisata adalah semua tempat atau keadaan alam yang memiliki sumber daya wisata yang dibangun dan dikembangkan sehingga mempunyai daya tarik dan diusahakan sebagai tempat yang dikunjungi wisatawan. Obyek wisata dapat berupa wisata alam seperti gunung, danau, sungai, pantai, laut, atau berupa obyek bangunan seperti museum, benteng, situs peninggalan sejarah, dan lain-lain.

Menurut UU RI No 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata, daya tarik wisata adalah segala sesuatu yang memiliki keunikan, keindahan, dan nilai yang berupa keanekaragaman kekayaan alam, budaya, dan hasil buatan manusia yang

menjadi sasaran atau tujuan kunjungan wisatawan. Obyek dan daya tarik wisata adalah suatu bentukan dari aktifitas dan fasilitas yang berhubungan, yang dapat menarik minat wisatawan atau pengunjung untuk datang ke suatu daerah atau tempat tertentu (Mohamad dan Jamil 2012). Obyek dan daya tarik wisata sangat erat hubungannya dengan *travel motivation* dan *travel fashion*, karena wisatawan ingin mengunjungi serta mendapatkan suatu pengalaman tertentu dalam kunjungannya. Daya tarik yang tidak atau belum dikembangkan semata-mata hanya merupakan sumber daya potensial dan belum dapat disebut daya tarik wisata, sampai adanya suatu jenis pengembangan tertentu, misalnya penyediaan aksesibilitas atau fasilitas.

### **2.2.3 Kriteria dan Penetapan Destinasi Wisata**

Berdasarkan Peraturan Menteri Kebudayaan dan Pariwisata (2007), menjelaskan bahwa kriteria untuk penetapan destinasi pariwisata unggulan, sekurang-kurangnya meliputi : (a) Ketersediaan sumber daya dan daya tarik wisata, (b) Fasilitas pariwisata dan fasilitas umum, (c) Aksesabilitas, (d) Kesiapan dan Keterlibatan masyarakat, (e) Potensi pasar, (f) Posisi strategis pariwisata dalam pembangunan daerah. Dalam penelitian ini ditambahkan 2 buah kriteria: (a) Topografi dan (b) Cuaca.

## **2.3 Analisis spasial dalam Sistem Informasi Geografis (SIG)**

### **2.3.1 Data Geografi dan Komponen SIG**

Geografi adalah ilmu yang mempelajari permukaan bumi dan iklim, dan merupakan pendiri ilmu untuk SIG. Geografi mengolah informasi dan membedakan fitur pada bumi dan korelasinya dengan yang lain. Misalnya sebuah studi geografi dasar mengenai iklim dan bentuk lahan yang berhubungan dengan jumlah penduduk, tanah, dan vegetasi. Data yang dikumpulkan pada penelitian tersebut berorientasi secara geografis, yang disebut dengan data geografis. Setiap studi dengan komponen geografis, dalam bentuk apapun, akan menghasilkan data geografis (Galati, 2006).

Chang (2002) dalam buku *Introduction to Geographic Information Systems* mendefinisikan Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem komputer yang digunakan untuk menangkap, menyimpan, melakukan query, menganalisa, dan menampilkan data geospasial. Data geospasial yang dimaksud adalah data yang menggambarkan lokasi dan karakteristik yang berunsur spasial.

Sumber- sumber data geografis dapat diperoleh melalui beberapa cara seperti melalui foto udara, penginderaan jauh, GPS (*Global Positioning System*), survei terestrial, dan peta yang sudah tersedia. Data digital geografis (disebut juga data geospasial) diorganisir menjadi dua bagian, yaitu data spasial dan data atribut Chang (2002). Model data pada SIG sangat penting karena dapat memberikan ide dalam melakukan penyimpanan data dalam komputer. SIG menggunakan dua

model data primer untuk memanipulasi dan menyusun data geografis, yaitu model data raster dan model data vektor (Longley et al, 2004).

Menurut Longley et al, (2004) data *Geographic Information Systems and Science* menjelaskan bahwa saat ini *network* atau jaringan merupakan komponen yang paling dasar dalam SIG. Tanpa adanya jaringan tidak akan ada komunikasi yang cepat atau kegiatan berbagi informasi digital, kecuali pada suatu kelompok orang yang berada di sekitar komputer.



Gambar 2.1 Komponen SIG

(sumber: Paul Longley, et al; 2015)

### 2.3.2 Analisis Spasial

Dalam lingkup GIS merupakan hasil dari analisis spasial yang terdiri dari empat bagian antara lain input, penyimpanan, analisis dan output (Longley et al. 2004). Analisis spasial menggunakan teknik statistik, pemodelan, dan pemetaan, untuk mengungkapkan, mengukur, dan memprediksi, fenomena geografis yang mempengaruhi kemampuan bisnis untuk memenuhi tujuan pembuatan keuntungannya. Manfaat dari analisis spasial ini tergantung dari fungsi yang dilakukan.

Terlepas dari peran sentral dalam sistem informasi geografis, sebagian besar metode analisis spasial muncul sebelumnya dan terlepas dari teknologi GIS. Sebagian besar metode ini telah terintegrasi kemudian menjadi teknologi GIS. Platform GIS menyediakan beberapa fungsi seperti akuisisi data, pengelolaan data dan visualisasi. Kombinasi fungsi-fungsi ini dengan operasi analitis membuat

mereka semakin efisien. Jenis-jenis analisis spasial diantaranya adalah *query* basisdata, pengukuran, fungsi kedekatan, *overlay*, model permukaan digital, klasifikasi, dan perubahan unsur-unsur spasial.

### **2.3.3 Digital Elevation Model dan Citra Satelit**

Menurut Mukul, et al. (2015) *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) merupakan citra yang saat ini banyak digunakan untuk melihat secara cepat bentuk permukaan. SRTM adalah data elevasi resolusi tinggi merepresentasikan topografi bumi dengan cakupan global (80% luasan dunia). Data SRTM adalah data elevasi muka bumi yang dihasilkan dari satelit yang diluncurkan NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Data ini dapat digunakan untuk melengkapi informasi ketinggian dari produk peta 2D, seperti kontur.

SRTM memiliki struktur data yang sama seperti format *Grid* lainnya, yaitu terdiri dari sel-sel yang setiap sel memiliki nilai ketinggian. Nilai ketinggian pada SRTM adalah nilai ketinggian dari datum WGS1984, bukan dari permukaan laut, tapi karena datum WGS1984 hampir berimpit dengan permukaan laut maka untuk skala tinjau dapat diabaikan perbedaan di antara keduanya. Meskipun SRTM memiliki resolusi yang rendah sekitar 90m tetapi masih banyak digunakan sebagai informasi untuk pekerjaan lapangan serta dimanfaatkan untuk membuat peta kontur dan lereng. Hasil peta kontur maupun peta lereng dari pengolahan data SRTM maksimal berskala 1:900000, tetapi dalam realisasinya banyak yang memperbesar skalanya hingga skala 1:250000 atau malah lebih besar lagi. Dengan melakukan perbesaran skala tersebut akan memberikan konsekuensi menyangkut akurasi dari peta kontur maupun peta lereng yang dihasilkan.

SRTM dihasilkan dari penyiaran gelombang radar dengan teknik interferometri. Teknik interferometri radar adalah sebuah cara penyiaran muka bumi dengan dua posisi sensor radar yang berbeda tempat. Pada wahana pengambilan data SRTM ini, jarak rentangan dua sensor radar ini sejauh 60 meter, dimana satu sensor berada dalam wahana (*main antenna*), dan sensor lain berada pada ujung rentangan di luar wahana (*outboard antenna*). Gelombang radar dimanfaatkan untuk pengambilan data ini karena memiliki kelebihan, diantaranya adalah perekaman dapat dilakukan pada siang ataupun malam hari. Disamping itu gelombang radar dapat menembus tutupan awan, dengan demikian, perekaman data SRTM tidak terpengaruh oleh keadaan cuaca. Hasil dari data ekstraksi SRTM dapat berupa kontur, kelerengan (*slope*), *hillshade* (model permukaan tanah, dll). Secara umum data SRTM ini dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan seperti kepentingan militer, sipil, pemodelan drainase, simulasi penerbangan, penentuan letak tower selular, keamanan navigasi, dan lain-lain. Dalam bidang lingkungan, data SRTM ini dapat dimanfaatkan pula untuk pemodelan banjir, konservasi tanah, perencanaan penghijauan, pengawasan gunung api, penelitian gempa dan pengawasan gerakan es.

### 2.3.4 Georeferensi dan Digitasi Peta

Proses mengkonversi data analog menjadi data digital dimana dapat ditambahkan atribut yang berisikan informasi dari objek yang dimaksud adalah pengertian dari digitasi. Sumber data peta untuk digitasi dibagi menjadi beberapa bagian, antara lain sebagai berikut:

1. *Image Remote Sensing* adalah data yang diperoleh dari sebuah citra satelit maupun foto udara. Untuk dapat melakukan digitasi dari data seperti ini, dibutuhkan kemampuan seorang pembuat peta untuk dapat menginterpretasi objek-objek pada citra satelit.
2. *Image Scanning* adalah data *Scan*/ Cetak berbentuk file raster dari Atlas atau peta analog lainnya. Sebelum melakukan digitasi pada data seperti ini, maka kita harus melakukan tahap *Georeferensi* terlebih dahulu agar *image* hasil *scan* sudah memiliki koordinat sesuai dengan aslinya.

Proses digitasi akan menghasilkan suatu file dengan format Shapefile (.Shp) yaitu format data vektor yang digunakan untuk menyimpan lokasi, bentuk, dan atribut dari fitur geografis. Format data Shp disimpan dalam satu set file terkait dan berisi dalam satu kelas fitur. Format data ini berisikan tentang data referensi geografis yang didefinisikan sebagai objek tunggal seperti jalan, sungai dll.

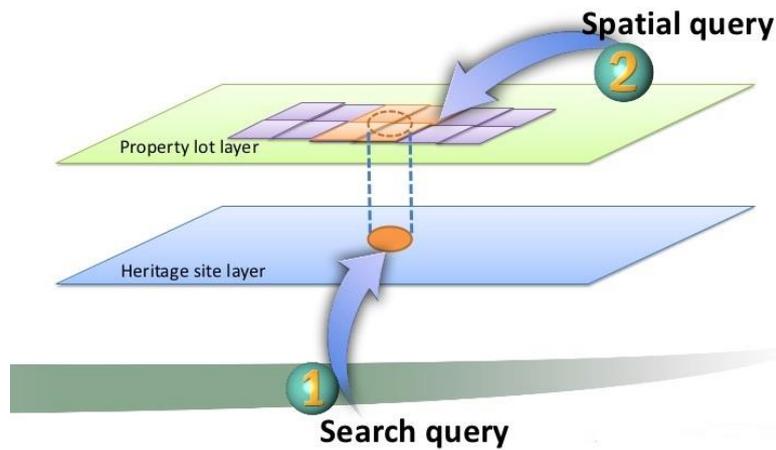
Data yang disimpan dapat berupa titik (*point*), garis (*polyline*) dan poligon (*polygon*). Penggunaan jenis data tersebut bergantung dari objek yang akan kita rekam.

1. Titik (*point*), digunakan untuk menggambarkan suatu objek dengan suatu pusat. Contohnya kota, fasilitas umum, obyek wisata dan lokasi lain.
2. Garis (*polyline*), digunakan untuk menggambarkan suatu objek dengan bentuk memanjang. Contohnya jaringan sungai dan jalan.
3. Poligon (*polygon*), digunakan untuk menggambarkan suatu objek yang memiliki luasan atau wilayah. Contohnya wilayah kota, tutupan lahan, batas areal, blok, petak, dll

### 2.3.5 Spasial Query

Menurut Chang (2002) Spasial *query* adalah permintaan perolehan informasi berbasis lokasi, ruang atau koordinat, berdasarkan suatu bentuk keterhubungan secara keruangan antara dua entitas atau lebih. Spasial *query* digunakan untuk memanggil atau mendapatkan kembali atribut data tanpa mengganggu atau mengubah data yang sudah ada. Fungsi dari spasial *query* ini dapat dilakukan dengan mudah dengan mengklik *feature* yang diinginkan. Pada spasial *query* ini ada beberapa penerapan yang dapat dilakukan antara lain :

- *Query* berdasarkan data atribut yang dimiliki.
- *Query* berdasarkan lokasi maupun posisi suatu obyek terhadap obyek yang lain.
- *Query* gabungan antara data atribut dan lokasi/posisi.



Gambar 2.2 Contoh Penerapan Spasial Query

### 2.3.6 Heat Map

Menurut Longley et al. (2004) *Heat map* merupakan salah satu alat visualisasi terbaik untuk data poin yang padat. *Heat map* digunakan untuk memudahkan dalam pengidentifikasian *cluster* dimana ada konsentrasi tinggi suatu aktifitas, representasi grafis dari data menggunakan warna untuk menunjukkan tingkat aktivitas, biasanya menggunakan warna yang lebih terang untuk menunjukkan aktivitas rendah, dan warna yang lebih gelap untuk menunjukkan aktivitas tinggi. Heatmap juga berguna dalam *cluster analysis* atau *hotspot analysis* dengan memvisualisasikan menjadi warna gradien. *Heat map* dapat bermanfaat dalam beberapa kegiatan seperti memahami hasil pemilihan di wilayah atau kepadatan penduduk suatu daerah. Warna yang berbeda yang dihasilkan oleh peta dapat menggambarkan kepadatan suatu objek. Oleh karena itu, *heat map* menjadi alat yang berguna untuk analisis data.



Gambar 2.3 Contoh Penerapan Heat Maps

### **2.3.7 Global Positioning System**

Sistem penentuan posisi seperti *Global Positioning Systems* (GPS) mengacu pada sekelompok satelit yang terus berputar mengelilingi bumi (Dao et al., 2002). Ini adalah jaringan satelit yang terus mentransmisikan informasi kode yang memungkinkan untuk mengidentifikasi secara tepat lokasi di bumi dengan mengukur jarak dari satelit. GPS memiliki berbagai aplikasi di darat, di laut dan di udara dan bisa digunakan dimana-mana kecuali bila tidak mungkin menerima sinyal satelit seperti di dalam bangunan dan di bawah dedaunan. GPS merupakan sistem penentuan waktu yang dapat beroperasi 24 jam sehari di bawah semua kondisi cuaca, dan tidak dipungut biaya untuk pengguna. Dao et al., (2002) mengklasifikasikan aplikasi GPS ke dalam lima kategori utama:

1. Lokasi (menentukan posisi dasar)
2. Navigasi (mendapatkan dari satu lokasi ke lokasi lain)
3. Pelacakan (pemantauan pergerakan orang dan benda),
4. Pemetaan (pembuatan peta dunia), dan
5. *Timing* (memberikan waktu yang tepat ke seluruh dunia).

Kemampuan ini membuat GPS semakin menjadi alat keputusan yang populer tidak hanya di kalangan peneliti lapangan dan pekerja, wisatawan dan olahragawan, namun juga bagi penjaga taman dan pengelola pariwisata.

### **2.4 Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)**

Metode *Analytical Hierarchy Process* diperkenalkan oleh Saaty pada tahun 1971-1975 (Saaty, 1988), tidak saja digunakan untuk menentukan prioritas pilihan dengan banyak kriteria. Akan tetapi penerapannya telah meluas sebagai metode alternatif untuk menyelesaikan bermacam-macam masalah seperti memilih, portofolio, analisis manfaat biaya, peramalan dll. Menurut Fan, et al (2013) AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah multi obyektif dan multi kriteria yang berdasarkan pada perbandingan preferensi elemen dalam hierarki. Jadi model ini merupakan suatu model pengambilan keputusan komprehensif .

Metode AHP dapat memecahkan masalah yang kompleks dimana aspek atau kriteria yang diambil cukup banyak. Kompleksitas ini disebabkan oleh struktur masalah yang belum jelas, ketidakpastian persepsi pengambilan keputusan serta ketidakpastian tersedianya data statistik yang akurat atau bahkan tidak ada sama sekali. Ada kalanya timbul masalah keputusan yang dirasakan dan diamati perlu diambil secepatnya, tetapi variasinya rumit, sehingga datanya tidak mungkin dapat dicatat secara numerik, hanya secara kualitas saja yang dapat diukur yaitu berdasarkan persepsi pengalaman dan intuisi (Ai-azabl, 2010). *AHP Method* merupakan dasar untuk membuat suatu keputusan, yang didesain dan dilakukan secara rasional dengan membuat penyeleksian yang terbaik terhadap beberapa alternatif yang dievaluasi dengan multikriteria. Dalam proses ini, para pembuat keputusan mengabaikan perubahan kecil dalam pengambilan keputusan dan selanjutnya mengembangkan seluruh prioritas untuk membuat ranking prioritas

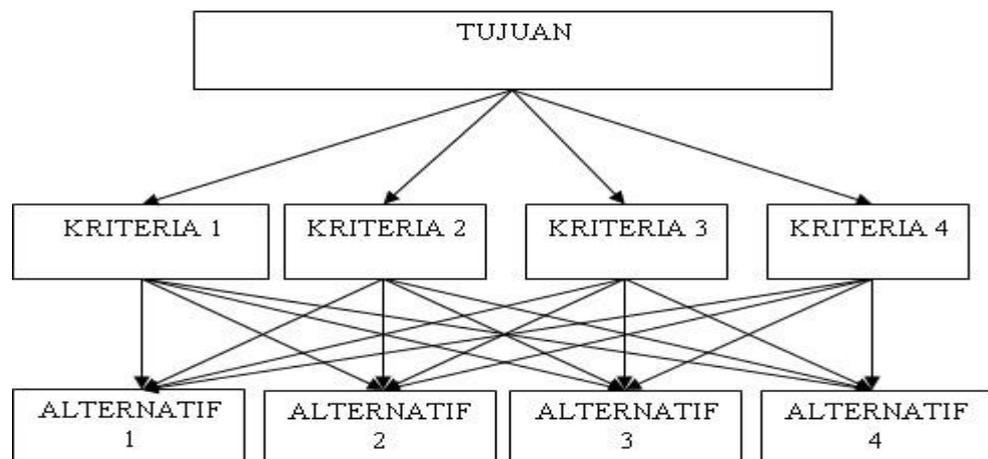
dari berbagai alternatif. Dalam AHP dikenal adanya keputusan yang konsisten dan keputusan yang tidak konsisten.

### 2.4.1 Prinsip Dasar AHP

Dalam menyelesaikan persoalan dengan Metode AHP, ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami, yakni:

a. *Decomposition* (prinsip menyusun hirarki)

Pengertian *decomposition* adalah memecahkan atau membagi problem yang utuh menjadi unsur-unsurnya ke dalam bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur-unsur sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan yang hendak dipecahkan. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai *complete* dan *incomplete*. Suatu hirarki keputusan disebut *complete* jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya (Gambar 2.2) sementara pada hirarki keputusan *incomplete* tidak semua unsur pada masing-masing jenjang mempunyai hubungan. Pada umumnya problem nyata mempunyai karakteristik struktur yang *incomplete*.



Gambar 2.4 Struktur Hierarki untuk memecahkan masalah

b. *Comparative Judgement*

*Comparative Judgement* dilakukan dengan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen-elemennya. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks *pairwise comparison* yaitu matriks perbandingan berpasangan memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Skala preferensi yang digunakan yaitu skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah

(*equal importance*) sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan yang paling tinggi (*extreme importance*).

c. *Synthesis of Priority*

*Synthesis of Priority* dilakukan dengan menggunakan *eigen vector method* untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur-unsur pengambilan keputusan.

d. *Logical Consistency*

*Logical Consistency* merupakan karakteristik penting AHP. Hal ini dicapai dengan mengagresikan seluruh *eigen vector* yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki dan selanjutnya diperoleh suatu *vector composite* tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

## 2.4.2 Tahapan-tahapan AHP

Tahapan-tahapan pengambilan keputusan dengan Metode AHP adalah sebagai berikut:

- a. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- b. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria, sub kriteria dan alternatif-alternatif pilihan yang ingin di *ranking*.
- c. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
- d. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.
- e. Mengulangi langkah c, d, dan e untuk seluruh tingkat hirarki.
- f. Menghitung *eigen vector* dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai *eigen vector* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini mensintesis pilihan dan penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.

## 2.4.3 Menetapkan Prioritas

Langkah pertama dalam menetapkan prioritas elemen-elemen dalam suatu persoalan keputusan adalah dengan membuat perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*), yaitu elemen-elemen dibandingkan secara berpasangan terhadap suatu kriteria yang ditentukan. Perbandingan berpasangan ini dipresentasikan dalam bentuk matriks. Skala yang digunakan untuk mengisi matriks ini adalah 1 sampai dengan 9 dengan penjelasan pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2.2. Skala Dasar Berdasarkan Tingkat Kepentingan**

<b>Identitas Kepentingan</b>	<b>Keterangan</b>
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lain
5	Elemen yang satu sedikit lebih cukup penting dari pada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dari pada elemen lainnya
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai perbandingan berdekatan
Kebalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka bila dibandingkan dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan i.

Sumber : Saaty, 1994

1. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi. Mengulangi langkah 3 dan 4.
2. Menghitung vektor *eigen* dari setiap matrik perbandingan berpasangan. Nilai vektor *eigen* merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis *judgement* dalam penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
3. Memeriksa konsistensi hirarki, jika nilainya lebih dari 10 persen, maka penilaian data harus diperbaiki.

## 2.5 WebGIS

Dengan kemajuan dalam komunikasi *nirkabel broadband* teknologi serta peningkatan yang dramatis dari teknologi internet hal ini menjanjikan untuk memperluas jangkauan lebih lanjut berbagai pengguna GIS (bekerja di kantor dan laboratorium di lapangan atau di rumah) akan mengarah pada pengembangan internet GIS atau webGIS (Peng dan Ming, 2003). Teknologi Internet sebagai media komunikasi digital meningkatkan kemampuan data dan software aplikasi GIS dengan membuat mereka lebih mudah diakses dan terjangkau untuk pengguna yang lebih luas, perencana dan pengambil keputusan. WebGIS akan memfasilitasi keputusan strategis, taktis, dan tingkat operasional serta dukungan untuk pelaksanaan operasi administratif dan melayani sebagai pintu gerbang pengambil keputusan dan pengguna umum untuk mengakses sistem secara mudah dan efektif (Karnatak, 2003).

WebGIS merupakan aplikasi *Geographic Information System* (GIS) yang dapat diakses secara online melalui internet/web. Pada konfigurasi WebGIS ada server yang berfungsi sebagai MapServer yang bertugas memproses permintaan peta dari client dan kemudian mengirimkannya kembali ke *client*. Dalam hal ini pengguna/*client* tidak perlu mempunyai software GIS, hanya menggunakan internet *browser* seperti Internet Explorer, Mozilla Fire Fox, atau Google Chrome untuk mengakses informasi GIS yang ada di server.

Perkembangan ke arah masa depan, penggunaan aplikasi WebGIS akan semakin luas dan makin banyak. Karena mempunyai beberapa keuntungan sebagai berikut : (1) Bisa menjangkau pengguna yang luas bahkan seluruh dunia, dengan biaya yang cukup murah; (2) Pengguna tidak perlu perangkat lunak khusus, cukup menggunakan an internet *browser* seperti *Internet Explorer, Mozilla Fire Fox, Google Chrome* dan lain sebagainya; (3) Bisa menyajikan peta interaktif seperti halnya menggunakan perangkat lunak GIS desktop; (4) Tidak tergantung dari sistem operasi sehingga bisa dioperasikan pada semua komputer dengan berbagai sistem operasi; (5) Tidak memerlukan *software* dan *tool* khusus dalam pengoperasiannya karena pada dasarnya yang diperlukan hanyalah browser yang bisa didapatkan secara cuma-cuma; (6) Memiliki kemampuan operasi yang setara dengan *user interface* yang dikembangkan dengan tidak berbasis web; (7) Bilamana diperlukan sistem bisa dibuat online sehingga bisa diakses oleh semua pengguna yang memiliki akses internet (Prahasta, 2009).



Gambar 2.5 Langkah pembuatan WebGIS

## 2.6 Pengujian *Black-box*

Pengujian *Black-box*, juga disebut pengujian perilaku. Pengujian *Black-box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Uji kasus dibangun di sekitar spesifikasi dan persyaratan. Menggunakan deskripsi eksternal perangkat lunak, termasuk spesifikasi, persyaratan dan desain untuk menurunkan uji kasus. Pengujian ini dapat digunakan untuk menguji kebutuhan fungsional atau non-fungsional. Perancang uji memilih input yang valid, tidak valid dan menentukan *output* yang benar. Metode uji dapat diterapkan pada semua tingkat pengujian perangkat lunak : unit, integrasi, fungsional, sistem dan penerimaan. Metode uji *black-box* memfokuskan pada keperluan fungsional dari *software*, karena itu uji coba *black-box* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan

kondisi *input* yang akan menguji seluruh kebutuhan fungsional suatu program (Preman, 2010).

Pengujian *Black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori berikut :

- a. Salah satu fungsi yang hilang
- b. Kesalahan antarmuka
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses eksternal basis data
- d. Kesalahan *performance*

## **2.7 Software Testing Tools**

Kebanyakan perangkat lunak tidak mendukung salah satu aspek kreatif (dan sulit) pengujian perangkat lunak. *Tester* tetap bertugas menghasilkan data uji, memutuskan dan kodifikasi tes oracle, dan menganalisis dan menafsirkan hasil tes. Pengujian perangkat lunak adalah tugas padat karya yang sulit untuk diotomatisasi karena tergantung pada kreativitas dan sulit untuk berperan dalam suatu proses yang sistematis. Namun, ada banyak ruang untuk dukungan otomatis, salah satunya yang ada adalah perangkat *TesComplete*. *TesComplete* adalah perangkat lunak yang dikembangkan SmartBear Software. Pengujian dapat direkam, dibuat secara skrip atau dibuat secara manual

*TestComplete* digunakan untuk membuat dan mengotomatisasi berbagai jenis pengujian perangkat lunak. Pencatatan dan pemutaran membuat catatan pengujian yang melakukan tes manual dan memungkinkannya dilakukan kembali dan dipelihara berulang-ulang. *TestComplete* adalah lingkungan pengujian otomatis untuk berbagai tipe dan teknologi aplikasi yang tidak terbatas, termasuk *Windows*, *.NET*, *WPF*, *Visual C++*, *Visual Basic*, *Delphi*, *C++ Builder*, serta aplikasi dan layanan Java dan Web. *TestComplete* berorientasi sama pada pengujian fungsional dan unit. Ini memberikan dukungan yang lengkap untuk pengujian regresi harian dan mendukung banyak jenis pengujian lainnya: pengujian berbasis data, pengujian terdistribusi, dan lain-lain. Tetapi pada pengujian WebGIS menggunakan *TestComplete* versi 12 untuk *unit testing*.

## **2.8 Pengujian Portability**

Pengujian *Portability* adalah usaha yang diperlukan untuk memindahkan program dari satu perangkat keras atau lingkungan sistem perangkat lunak ke yang lainnya (Presman, 2010). Karakteristik *portability* sebuah perangkat lunak berbasis web dapat dinilai melalui kompatibilitas terhadap 80% *desktop browser* dan juga 80% *mobile browser* yang digunakan sebagian besar masyarakat. Maka dari itu diperlukan uji *portability* perangkat lunak berbasis web tersebut.

Pengujian kompatibilitas terhadap berbagai jenis *browser* ini dapat menggunakan perangkat lunak *SortSite*. *SortSite* dapat menguji kompatibilitas dari sebuah perangkat lunak berbasis web dengan menjalankan *virtual browser* dengan melakukan pengujian antarmuka sistem baik gambar, CSS, html dan javascript pada sistem yang diuji. *SortSite* dapat memperlihatkan *error (missing file)* dan *warning (major dan minor performance)* dari antar muka yang diuji.