

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Sistem Informasi Geografis**

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu sistem informasi yang dapat memadukan antara data grafis dengan data teks (atribut) objek yang dihubungkan secara geografis di bumi (georeference) (Akossi, 2014). Di samping itu, Sistem Informasi Geografi ini juga dapat menggabungkan data, mengatur data dan melakukan analisis data. Untuk selanjutnya menghasilkan output yang dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan pada masalah geografi. Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan terjemahan dari Geographical Information System (GIS)

Perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pemanfaatan teknologi saat ini meningkat pesat. *Geographic Information Systems* (GIS) digunakan sebagai alat sesuai kepentingan dan secara sistematis sesuai gejala-gejala yang diamati. Seperangkat alat berbasis komputer yang memungkinkan untuk mengolah data spasial dan non-spasial menjadi informasi yang berkaitan tentang muka bumi serta digunakan untuk pengumpulan, penyimpanan, manipulasi, menganalisa dan menampilkan data yang selanjutnya dipakai sebagai bahan untuk mengambil keputusan. Sistem Informasi Geografis terdiri atas lima komponen dasar, yaitu data, perangkat lunak (*software*), perangkat keras (*hardware*), sumberdaya manusia dan pengguna SIG. Data merupakan komponen utama yang akan diproses dengan menggunakan SIG. Perangkat lunak merupakan komponen untuk mengintegrasikan berbagai macam data masukan, yang akan diproses dalam SIG. Perangkat keras berupa komputer, digitizer, scanner, plotter, monitor dan printer. Sumberdaya manusia merupakan pengguna sistem, mengoperasikan perangkat lunak dan perangkat keras, serta menganalisis data sesuai dengan kebutuhan.

Definisi SIG selalu bertambah, berkurang, dan bervariasi. Hal ini karena SIG merupakan suatu bidang kajian ilmu dan teknologi yang relatif baru namun terlepas dari bervariasinya definisi SIG secara umum yang paling perlu diperhatikan adalah komponen-komponen yang disebutkan. Komponen Utama

Sistem Informasi Geografis (SIG). Melihat SIG sebagai suatu sistem, maka SIG terdiri dari beberapa komponen-komponen penyusun. Komponen penyusun dalam SIG adalah: perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), organisasi (manajemen) dan pemakai (users). Kombinasi dari komponen-komponen tersebutlah yang akan menentukan kesuksesan pengembangan Sistem Informasi Geografis (Akossi, 2014).

Didalam Sistem Informasi Geografis data pada dasarnya terdiri dari 2 dimensi data, yaitu: data geografis (spasial dimensi) dan data atribut (non spasial dimensi). Pada prinsipnya data didalam geografis dalam SIG relatif kompleks, oleh karena itu harus mengandung unsur informasi topologi (keterkaitan antara elemen-elemen geografi) dan atribut dari data tersebut. Dengan demikian Sistem Informasi Geografis merupakan penggabungan data spasial dan data atribut yang ditampilkan secara bersama-sama, sehingga memberikan kemudahan dalam melakukan analisa (Sig & Sig, 2012). SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkannya, menganalisa, dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang diolah pada SIG adalah 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, tren, pola dan pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dengan sistem informasi lainnya (Li & Sig, 1989).

Maka dapat disimpulkan bahwa SIG merupakan sebuah sistem atau teknologi berbasis komputer yang dibangun dengan tujuan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah dan menganalisa, serta menyajikan data dan informasi dari suatu objek atau fenomena yang berkaitan dengan letak atau keberadaanya di permukaan bumi.

## 2. Komponen SIG

### a) Perangkat keras (Hardware)

SIG membutuhkan komputer untuk penyimpanan dan pemrosesan data. Ukuran dari sistem komputerisasi bergantung pada tipe SIG itu sendiri. SIG dengan skala yang kecil hanya membutuhkan PC (personal computer)

yang kecil dan demikian pula sebaliknya. Untuk SIG yang dibuat berskala besar diperlukan spesifikasi komputer yang besar. Hal ini disebabkan data yang digunakan dalam SIG baik data vektor maupun data raster penyimpanannya membutuhkan ruang yang besar dan dalam proses analisisnya membutuhkan memori yang besar dan prosesor yang cepat. Perangkat keras adalah wujud fisik dari piranti komputer dan perlengkapannya. Perangkat keras ini harus mampu melayani perangkat lunak aplikasi SIG. Sama halnya dengan konfigurasi perangkat keras aplikasi lain, konfigurasi perangkat keras untuk SIG terdiri dari unit masukan (*input device*), pusat pengolahan data (*central processing unit/cpu*), dan unit keluaran (*output devices*).

#### 1) CPU (*Central Processing Unit*)

Memiliki kepanjangan *Central Processing Unit*, merupakan komponen perangkat keras (*hardware*) yang memiliki fungsi yaitu sebagai pemroses data utama pada sebuah komputer. Lebih tepatnya CPU adalah otak dari Komputer, Sehingga tanpa adanya CPU pada computer tentunya tidak akan berfungsi atau berjalan dengan baik. Selain memproses sebuah perintah, CPU juga mengatur jalannya suatu program atau software yang ada di dalam komputer. CPU bertugas untuk menerima perintah serta mengelola data. Dengan begitu cepat atau lambatnya kinerja dari sebuah komputer cukup ditentukan oleh spesifikasi, kualitas dan teknologi dari CPU yang digunakan.



Gambar 2. 1 CPU

Sumber : <https://images.app.goo.gl/dUWJ5fYdzjDTLSe7>

#### 2) VDU (*Visual Display Unit*)

VDU adalah perangkat yang berfungsi untuk menampilkan gambar dan teks yang dihasilkan oleh komputer dan perangkat-perangkat elektronis lain. VDU bisa diletakkan di atas meja atau dipasang pada dinding, tergantung dari jenis penyangga yang digunakan. VDU merupakan perangkat yang vital bagi komputer karena setiap komputer membutuhkan VDU agar bisa digunakan sebagaimana mestinya. Bahkan, kenyamanan menggunakan komputer tergantung dari jenis VDU yang digunakan Disk drive.



Gambar 2. 2 VDU

*Sumber* : [https://www.bing.com/images/search?q=vdu gambar](https://www.bing.com/images/search?q=vdu+gambar)

### 3) Keyboard

Keyboard adalah sebuah perangkat keras (*hardware*) pada komputer yang berfungsi sebagai alat untuk input data yang berupa huruf, angka dan simbol. Atau definisi keyboard yaitu suatu perangkat keras pada komputer yang berbentuk papan dan memiliki berbagai macam tombol yang dimana tombol tersebut fungsinya berbeda tergantung pada penekanannya yang bisa menghasilkan proses yang sesuai dengan keinginan penggunaannya. Selain sebagai alat untuk memasukkan data keyboard juga memiliki berbagai macam fungsi tombol dengan kombinasi yang khusus.



Gambar 2. 3 Keyboard

*Sumber*: <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2>

#### 4) Mouse

Mouse adalah salah satu hardware pada komputer yang berguna untuk menerima input atau masukan berupa gerakan. Beberapa jenis gerakan yang bisa dideteksi antara lain klik, scroll, atau pergeseran. Pemberian nama mouse terinspirasi dari bentuknya yang kecil dan memiliki ekor (kabel) yang panjang seperti tikus.



Gambar 2. 4 Mouse

*Sumber : <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2>*

#### 5) Flashdisk

Flashdisk sama dengan disket dan CD yaitu sebagai alat penyimpanan data. Kapasitas isi flashdisk bermacam-macam, mulai dari kecil hingga besar. Bentuk flash disk kini juga semakin beragam, mulai dari kotak, bulat, kartu, bahkan boneka. Flashdisk juga sering disebut sebagai flash drive. Untuk menyimpan data, flashdisk harus dihubungkan dengan komputer menggunakan port USB yang ada di komputer maupun gadget. Flashdisk sendiri dapat menyimpan data secara permanen meskipun tidak dicolokkan kepada komputer dan aliran listrik pada rangkaian flashdisk diputuskan. Ini terjadi karena di dalam flash disk terdapat *controller* dan memori yang mampu menyimpan data secara permanen.



Gambar 2. 5 Flasdisk

*Sumber : <https://www.bing.com/images/search?q=flasdisk> gambar*

#### 6) Printer

Printer adalah perangkat eksternal komputer yang dapat menampilkan data komputer dalam bentuk cetakan, data tersebut bisa berupa text atau gambar yang dicetak kedalam media kertas, kain dan lain sebagainya. Bisa juga diartikan sebagai perangkat elektromekanik yang dapat mengubah data digital (text atau gambar) menjadi bentuk fisik.



Gambar 2. 6 Printer

*Sumber : <https://www.bing.com/images/search?q=printer> gambar*

#### b) Perangkat lunak (Software)

Perangkat lunak (Software), yaitu komponen SIG yang berupa program – program pendukung kerja SIG seperti input data, proses data, dan output data. Contoh perangkat lunak dari SIG adalah program kerja seperti ArcGis.

#### c) Manusia (User/Brainware)

Manusia sebagai pengguna (brainware), yaitu pelaksana yang bertanggung jawab dalam pengumpulan, proses, analisis, dan publikasi data geografis. Komponen brainware-lah yang mengolah data hasil lapangan

untuk selanjutnya diproses atau di-digitasi menjadi sebuah peta yang dapat digunakan untuk keperluan tertentu sesuai dengan fungsinya.

### 3. Kegunaan SIG

Berdasarkan desain awalnya fungsi utama SIG adalah untuk melakukan analisis data spasial. Dilihat dari sudut pemrosesan data geografik, SIG bukanlah penemuan baru. Pemrosesan data geografik sudah lama dilakukan oleh berbagai macam bidang ilmu, yang membedakannya dengan pemrosesan lama hanyalah digunakannya data digital. Adapun fungsi – fungsi dasar dalam SIG adalah sebagai berikut:

- a) Akuisisi data dan proses awal meliputi: digitasi, editing, pembangunan topologi, konversi format data, pemberian atribut.
- b) Pengelolaan database meliputi : pengarsipan data, permodelan bertingkat, pemodelan jaringan pencarian atribut.
- c) Pengukuran keruangan dan analisis meliputi : operasi pengukuran, analisis daerah penyangga, overlay.
- d) Penayangan grafis dan visualisasai meliputi : transformasi skala, generalisasi, peta topografi, peta statistic, tampilan perspektif.

Aplikasi SIG dapat digunakan untuk berbagai kepentingan selama data yang diolah memiliki referensi geografi, maksudnya data tersebut terdiri dari fenomena atau objek yang dapat disajikan dalam bentuk fisik serta memiliki lokasi keruangan (Indrawati, 2012). Tujuan pokok dari pemanfaatan Sistem Informasi Geografis adalah untuk mempermudah mendapatkan informasi yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Ciri utama data yang bisa dimanfaatkan dalam Sistem Informasi Geografis adalah data yang telah terikat dengan lokasi dan merupakan data dasar yang belum dispesifikasi (Dulbahri, 2013). Data-data yang diolah dalam SIG pada dasarnya terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital, dengan demikian analisis yang dapat digunakan adalah analisis spasial dan analisis atribut. Data spasial merupakan data yang berkaitan dengan lokasi keruangan yang umumnya berbentuk peta. Sedangkan data atribut merupakan data tabel yang berfungsi menjelaskan keberadaan berbagai objek sebagai data spasial (Iii & Teori, 2014).

### 4. Pemetaan



Pemetaan adalah pengelompokan suatu kumpulan wilayah yang berkaitan dengan beberapa letak geografis wilayah yang meliputi dataran tinggi, pegunungan, sumber daya dan potensi penduduk yang berpengaruh terhadap sosial kultural yang memiliki ciri khas khusus dalam penggunaan skala yang tepat (Munir, 2012). Peta adalah penggambaran dua dimensi pada bidang datar keseluruhan atau sebagian dari permukaan bumi yang diproyeksikan dengan perbandingan atau skala tertentu (Nasution, 2016). ICA (International Cartographic Association) adalah lembaga asosiasi para kartograf seluruh dunia. Menurut ICA, peta diartikan sebagai suatu representasi atau gambaran unsur – unsur kenampakan abstrak dari permukaan bumi yang ada kaitannya dengan permukaan bumi atau benda – benda angkasa dan umumnya digambarkan pada bidang datar secara diperkecil atau di skalakan.

Jadi, dari definisi diatas dan disimpulkan dengan penelitian ini maka pemetaan merupakan proses pengumpulan data untuk dijadikan sebagai langkah awal dalam pembuatan peta, dengan menggambarkan penyebaran kondisi alamiah tertentu secara meruang, memindahkan keadaan sesungguhnya kedalam peta dasar, yang dinyatakan dengan penggunaan skala peta.

## 5. Data Yang Di Olah

### a) Kemiringan lereng

Kemiringan dan panjang lereng adalah dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan. Kemiringan lereng dinyatakan dalam derajat atau persen. Kecuraman lereng 100% sama dengan kecuraman  $45^{\circ}$ .

### b) Jenis tanah

Tanah adalah permukaan bumi, baik yang berupa daratan mau pun yang tertutup air dalam batas tertentu sepanjang penggunaan dan pemanfaatannya terkait langsung dengan permukaan bumi, termasuk ruang di atas dan di dalam tubuh bumi. Tanah sangat menentukan peranan dan fungsi tanah di dalam kehidupan sosial budaya dan sosial ekonomis

masyarakat. Hal inilah yang kemudian mempunyai pengaruh yang besar dalam perencanaan dan penatagunaan tanah.

c) Sungai

Sungai adalah aliran terbuka dengan ukuran geometrik yaitu penampang melintang, profil memanjang dan kemirngan lembah yang berubah seiring waktu, tergantung pada debit, material dasar dan tebing. Setiap sungai memiliki karakteristik dan bentuk yang berbeda antara satu dengan yang lainnya, hal ini disebabkan oleh banyak faktor diantaranya topografi, iklim, maupun segala gejala alam dalam proses pembentukannya. Sungai yang menjadi salah satu sumber air, tidak hanya menampung air tapi juga mengalirkannya dari bagian hulu ke bagian hilir. Sungai mempunyai fungsi mengumpulkan curah hujan dalam suatu daerah tertentu dan mengalirkannya ke laut. Sungai itu dapat digunakan juga untuk berjenis-jenis aspek seperti pembangkit tenaga listrik, pelayaran, pariwisata, perikanan dan lain-lain.

d) Penggunaan lahan

Penggunaan lahan adalah segala bentuk campur tangan atau kegiatan manusia baik secara siklis maupun permanen terhadap suatu kumpulan sumber daya alam dan sumber daya buatan yang secara keseluruhan disebut lahan, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhan baik materi maupun spiritual ataupun kedua-duanya. Penggunaan lahan merupakan interaksi antara manusia dengan lahan. Manusia merupakan faktor yang mempengaruhi atau yang melakukan kegiatan terhadap lahan dalam usaha memenuhi kebutuhan hidupnya, sedangkan lahan merupakan faktor yang dipengaruhi sebagai tempat tinggal maupun sebagai tempat untuk mencari nafkah.

6. Kebakaran Hutan Dan Lahan

a) Pengertian Kebakaran

Kebakaran merupakan kejadian yang muncul dari adanya api yang tidak terkontrol yang disebabkan oleh konsleting listrik, rokok, dan bahan

kimia. Pedoman Segitiga Api menjelaskan tentang munculnya api memerlukan 3 komponen yakni bahan yang mudah terbakar, oksigen dan panas. Kebakaran bisa terjadi dimana dan kapan saja ketika ada bahan yang mudah terbakar dan sumber kebakaran (Li & Kebakaran, n.d.). Kebakaran merupakan salah satu peristiwa yang tidak diinginkan dan terkadang tak terkendali. Oleh karena sifatnya yang membahayakan dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat, maka kebakaran dikategorikan sebagai salah satu bentuk bencana. Bencana, menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, faktor non-alam, ataupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda dan dampak psikologis.

#### b) Konsep Kebakaran

Kebakaran terjadi karena api kecil yang tidak segera dipadamkan. Untuk menimbulkan api harus ada 3 unsur yang saling berhubungan, yaitu oksigen, bahan yang dapat terbakar (bahan bakar), dan peningkatan suhu. Ketiga unsur tersebut disebut dengan istilah Segitiga api. Jika ketiga unsur tersebut masih ada maka kebakaran tidak akan padam.

(Onainor, 2019) Kebakaran dapat terjadi karena adanya tiga faktor

##### 1) Sumber Panas

Proses pemanasan pada benda yang mudah terbakar merupakan sumber panas. Api yang sudah menyala, maka api tersebut menjadi sumber panasnya sendiri.

##### 2) Bahan Bakar

Terdapat tiga bentuk bahan yang mudah terbakar, yaitu :

- a) Bentuk cair, yaitu cairan kimia yang memiliki suhu rendah atau dingin dan berbahaya, karena dalam suhu kamar pun bisa terbakar.
- b) Berbentuk padat, yaitu benda dengan temperatur tinggi, tidak mudah terbakar pada suhu kamar kecuali ada pemicu.
- c) Bentuk gas seperti hidrogen dan propane.

### 3) Oksigen

Reaksi oksidasi disebabkan oleh adanya oksigen. Ketika tercukupi kebutuhan oksigennya maka api cepat membesar. Demikian juga sebaliknya ketika oksigen berkurang maka proses kebakaran akan melambat dan berhenti.



Gambar 2. 7 Segitiga Api

Sumber : <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2>

### c) Faktor Terjadinya Kebakaran

Setiap tahun kebakaran hutan terjadi di Indonesia. Kebakaran hutan yang sering terjadi sebagian besar diakibatkan oleh faktor kelalaian ataupun kesengajaan manusia dalam rangka pembukaan lahan secara besar besaran yang dilakukan oleh perusahaan perkebunan dan kehutanan secara ilegal, baik untuk usaha pertanian, kehutanan maupun perkebunan dan hanya sebagian kecil saja yang disebabkan oleh alam (petir). Kebakaran hutan terjadi akibat adanya pembersihan lahan (*land clearing*) dan konservasi hutan menjadi perkebunan dengan cara membakar serasah, daun dan sisa tumbuhan. Metode pembakaran ini merupakan metode yang paling murah, mudah dan efisien. Namun akibat tidak terkendalinya pembakaran tersebut, api merambat kemana-mana dan menimbulkan kebakaran (Siti, 2010). Faktor cuaca juga merupakan faktor penting yang menyebabkan kebakaran hutan, meliputi: angin, suhu, curah hujan, keadaan air tanah dan kelembaban relatif. Waktu juga mempengaruhi terjadinya kebakaran hutan, karena waktu sangat terkait dengan kondisi cuaca yang menyertainya. Waktu dipisahkan atas waktu siang dan malam hari. Terdapat hubungan antara waktu dengan kondisi kebakaran hutan dan lahan. Faktor topografi yang mempengaruhi kebakaran hutan dan lahan mencakup tiga hal yaitu kemiringan, arah lereng dan medan. Masing – masing faktor tersebut sangat mempengaruhi perilaku api kebakaran hutan dan lahan.

Berbicara mengenai produktivitas tanah, kebakaran hutan biasanya menimbulkan dampak langsung terhadap kematian populasi dan organisme tanah serta dampak yang lebih signifikan lagi yaitu merusak habitat dari organisme itu sendiri. Perubahan suhu tanah dan hilangnya lapisan serasah, juga bisa menyebabkan perubahan terhadap karakteristik habitat dan iklim mikro. Kebakaran hutan menyebabkan bahan makanan untuk organisme menjadi sedikit, kebanyakan organisme tanah mudah mati oleh api dan hal itu dengan segera menyebabkan perubahan dalam habitat, hal ini kemungkinan menyebabkan penurunan jumlah mikroorganisme yang sangat besar dalam habitat. Efek negatif ini biasanya bersifat sementara dan populasi organisme tanah akhirnya kembali menjadi banyak lagi dalam beberapa tahun.

## B. Hasil Penelitian Yang Relevan

Tabel 2. 1 Penelitian Yang Relevan

NO	Nama	Judul	Tahun	Metode	Hasil
1	Ria Viviyanti, Tamima Azri Adila, Riki Rahmad	Aplikasi SIG untuk Pemetaan Bahaya Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Dumai	2019	wilayah yang memiliki bahaya terhadap kebakaran hutan dan lahan di Riau yang berlokasi di Kota Dumai	Hasil pengolahan membuktikan bahwa tiga parameter yang digunakan untuk mengetahui bahaya kebakaran hutan dan lahan di Kota Dumai, yaitu penggunaan lahan, curah

NO	Nama	Judul	Tahun	Metode	Hasil
					hujan, dan peta jenis tanah.
2	Aldi Herdian, Aryanto Boreel, Ronny Loppies	TINGKAT KERAWANAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KOTA AMBON (STUDI KASUS DI JAZIRAH LEITIMUR SELATAN)	2021	Koreksi Radiometrik	Faktor-faktor pemicu peristiwa kebakaran hutan dan lahan di Jazirah Leitimur Selatan dipengaruhi oleh beberapa variabel yaitu curah hujan, suhu, sebaran titik api (hotspot), penutupan lahan. Tingkat kerawanan Jazirah Leitimur Selatan termasuk kategori sangat tinggi

NO	Nama	Judul	Tahun	Metode	Hasil
					dengan luas (39.9%).
3	Muhammad Ikhwan	PEMETAAN DAERAH RAWAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI KABUPATEN ROKAN HILIR	2016	Merupakan daerah dengan hotspot lebih banyak dibandingkan dengan wilayah lain di Provinsi Riau. Analisis data dilakukan di Fakultas Kehutanan, Universitas Lancang Kuning.	Tingkat kerawanan Kebakaran di Kabupaten Rokan Hilir terbagi atas empat kelas yaitu rawan sangat tinggi, rawan tinggi, rawan sedang, dan rawan rendah. Sebagian besar daerah Kabupaten Rokan Hilir memiliki tingkat kerawanan tinggi dan tingkat kerawanan sangat tinggi.

*Sumber : Hasil Analisis 2022*