

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Umum Universitas Islam Indonesia**

Universitas Islam Indonesia didirikan pada tanggal 27 Rajab 1364 H atau tanggal 8 juli 1945 dengan nama Sekolah Tinggi Islam (STI) di Jakarta. STI didirikan dengan pemrakarsa tokoh nasional, seperti Dr. Mohammad Hatta, Moh. Natsir, Prof KHA Muzakkir, Mohammad Roem, KHA Wahid Hasyim, dan lain sebagainya.

Seiring dengan pindahnya pemerintahan Indonesia ke Yogyakarta, maka STI pun akhirnya mengikuti jejak untuk pindah ke Yogyakarta. Tanggal 10 April 1946 STI yang telah pindah ke Yogyakarta akhirnya resmi dibuka kembali dan bertempat di Dalem Pengulon Yogyakarta.

Pada tanggal 22 maret 1948, STI berubah menjadi menjadi UII. Kemudian pada tanggal 5 juni 1948 secara resmi dibuka. Pada saat itu, UII membuka empat fakultas, yaitu fakultas ekonomi, fakultas hukum, fakultas pendidikan dan fakultas agama.

Saat ini, UII terbagi menjadi tiga pusat perkuliahan, pertama yaitu UII Condong Catur yang berisi Fakultas Ekonomi. Kedua yaitu UII Taman Siswa, merupakan Fakultas Hukum. Terakhir adalah kampus terpadu UII yang terletak di jalan kaliurang km 14.5.

Dengan menggunakan Google earth, kampus terpadu UII kurang lebih terletak diantara  $7^{\circ} 41' 15.41''$  -  $7^{\circ} 41' 11.85''$  LS dan  $110 25' 07.57''$  -  $110 24'$

31.91"BT. Di kampus terpadu ini terdapat berbagai fakultas, yaitu Fakultas teknologi industri, Fakultas ilmu agama Islam, Fakultas teknik sipil dan perencanaan, Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam, fakultas psikologi dan fakultas kedokteran.

## **2.2 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis**

### **2.2.1 Sistem Informasi**

Pada zaman sekarang ini, teknologi informasi telah berkembang demikian pesat. Kebutuhan akan informasi semakin berkembang seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi itu sendiri. Kebutuhan akan suatu informasi harus didukung dengan adanya suatu sistem penunjang kebutuhan tersebut yang bisa menyediakan, menampilkan dan memperbaharui serta mengorganisasikan suatu informasi yang baru menjadi suatu sistem informasi yang dapat mengelola informasi tersebut.

Sistem informasi adalah suatu sistem manusia-mesin yang terpadu untuk menyajikan informasi guna mendukung fungsi operasi, manajemen dan pengambilan keputusan dalam organisasi. Tujuan sistem informasi adalah untuk menyediakan dan mensistematikkan informasi yang merefleksikan seluruh kejadian atau kegiatan yang diperlukan untuk mengendalikan operasi-operasi organisasi.

Terdapat beberapa kriteria yang berfungsi untuk memperoleh suatu informasi yang berkualitas dan memenuhi kebutuhan. Adapun kriteria-kriteria tersebut mencakup [PRA05] :

1. Debit : jumlah data dan informasi yang mengalir (bits) persatuan waktu.
2. Response time : waktu antara *event*, reaksi terhadap *event* sampai dengan proses terhadap *event* selesai dilakukan.
3. Cost : biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh informasi dari data.
4. Pemenuhan fungsi : fungsi yang didefinisikan harus dapat dijalankan sebagaimana direncanakan

Sistem informasi sudah hadir sebelum teknologi tentang komputer berkembang pesat seperti sekarang ini. Sistem informasi yang berkembang pertama kali adalah sistem informasi yang tidak berbasis komputer. sistem tersebut masih berjalan secara manual dan masih sangat sederhana. Seiring dengan perkembangan zaman, sistem informasi semakin meningkat dan tidak terkendali. Saat komputer hadir pun tidak semua sistem informasi dapat diadaptasikan dengan komputer, hal ini dikarenakan berbagai faktor, seperti keterbatasan dana dan jumlah sistem informasi yang sangat beraneka ragam.

### **2.2.2 Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Pengertian dari sistem informasi geografis adalah suatu teknologi baru yang pada saat ini menjadi alat bantu yang sangat essential dalam menyimpan,

memanipulasi, menganalisis dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan spasial. [PRA05]. SIG bisa juga dikatakan sebagai suatu alat yang telah terkomputerisasi untuk pemetaan dan analisa sesuatu yang ada dan peristiwa-peristiwa yang terjadi di muka bumi ini.

Seiring dengan perkembangan teknologi, SIG berkembang sangat pesat. Penggunaan SIG diberbagai bidang banyak mendapatkan tanggapan yang positif. SIG dinilai mampu memberikan data tentang sistem informasi geografis secara cepat dan akurat, akan tetapi hal tersebut juga tidak terlepas dari sumber daya manusia itu sendiri dan perkembangan teknologi komputer.

Alasan lain mengapa SIG sangat dibutuhkan penggunaannya diberbagai bidang selain karena kecepatan dan keakuratannya dalam memberikan informasi data geografis (spasial) adalah karena sulitnya menangani data spasial secara manual, terutama karena peta dan data statistik lainnya cepat kadaluarsa sehingga data yang digunakan untuk pelayanan dan penyediaan informasi menjadi tidak akurat.

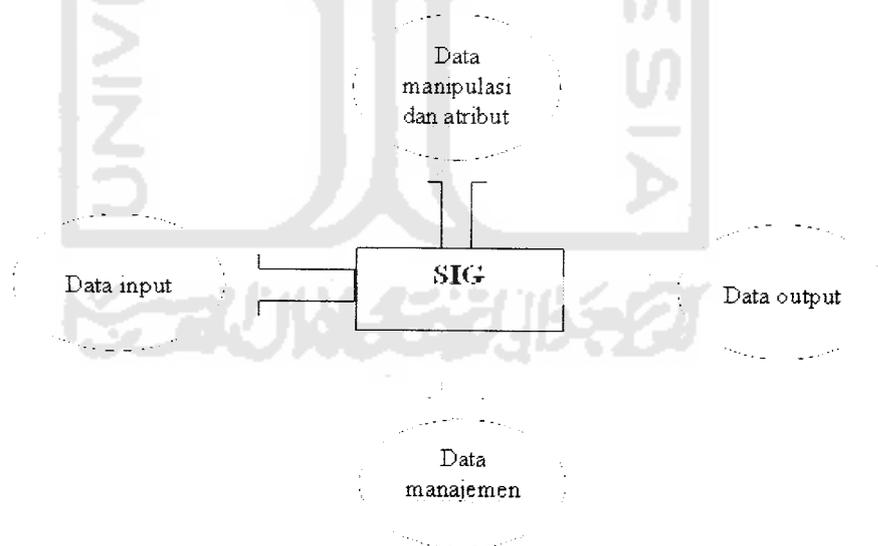
#### **a. Sub Sistem SIG**

Untuk membangun suatu SIG, ada beberapa subsistem yang menjadi pendukung terbentuknya suatu sistem yang ingin dibentuk karena saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya seperti terlihat pada gambar 2.1. SIG dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem berikut [PRA05] :

1. Data input : subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber. Subsistem

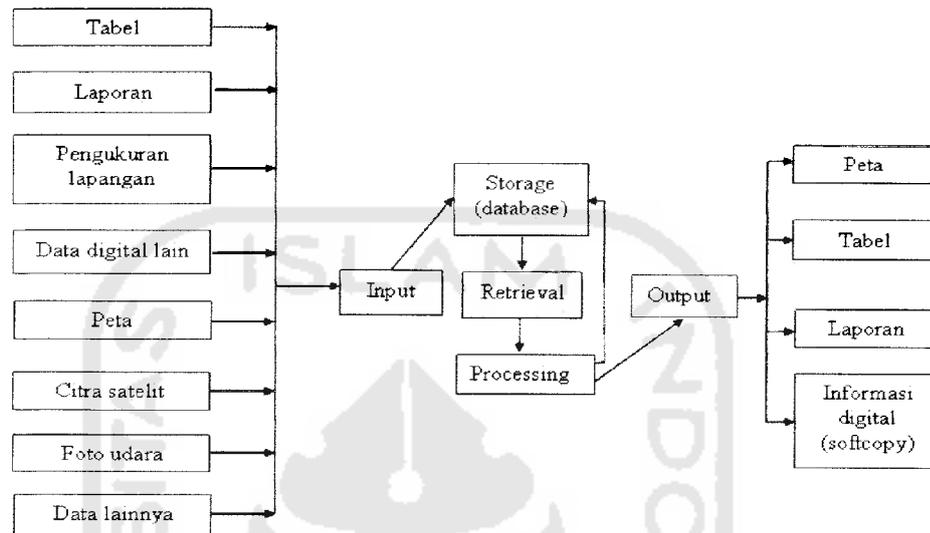
ini pula yang bertanggungjawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan data-data aslinya ke dalam format yang dapat digunakan oleh SIG.

2. Data output : subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data dalam bentuk *softcopy* maupun bentuk *hardcopy* seperti tabel, grafik, peta dan lain-lain.
3. Data manajemen : subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil maupun diedit.
4. Data manipulasi dan analisis : subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Subsistem ini juga melakukan manipulasi dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.



**Gambar 2.1 Subsistem-subsistem SIG**

Apabila subsistem SIG diperjelas berdasarkan uraian jenis masukan, proses, dan jenis keluaran yang ada didalamnya, maka subsistem SIG dapat digambarkan seperti pada gambar 2.2



**Gambar 2.2 Uraian subsistem-subsistem SIG**

## b. Komponen-komponen Sistem Informasi Geografis

SIG didukung oleh komponen-komponen yang dapat merealisasikan tujuan SIG itu sendiri sehingga SIG menjadi suatu sistem informasi yang cepat dan akurat. SIG merupakan suatu sistem yang kompleks yang berintegrasi dengan komputer baik untuk tingkat fungsional maupun jaringan. Sistem SIG terdiri dari beberapa komponen berikut [RAP94] :

### 1. Perangkat keras

Pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai *platform* perangkat keras mulai dari PC desktop, workstation, hingga multiuser host yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan dalam jaringan komputer yang luas,

berkemampuan tinggi, memiliki ruang penyimpanan yang besar dan mempunyai kapasitas memori yang besar. Meskipun demikian, fungsionalitas SIG tidak terikat secara ketat terhadap karakteristik-karakteristik baik terhadap perangkat keras ini sehingga keterbatasan memori pada PC pun dapat diatasi. Adapun perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer, digitalizer, mouse, printer, plotter dan scanner.

## 2. Perangkat lunak

SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basis data memegang peranan kunci. Setiap subsistem, diimpletasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul program (\*.exe) yang masing-masing dapat dieksekusi sendiri.

## 3. Data dan informasi geografis

SIG dapat mengumpulkan, menyimpan data dan informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara meng-*import*nya dari perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara men-*digitasi* data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dan tabel-tabel beserta laporan dengan menggunakan *keyboard*.

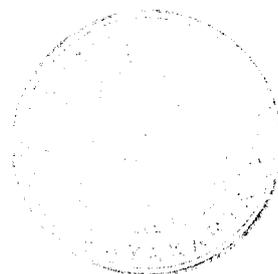
## 4. Manajemen

Suatu proyek SIG akan berhasil apabila di-manage dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

Pada dasarnya, SIG memerlukan komputer untuk penyimpanan dan pemrosesan data. Kebutuhan sistem komputer tergantung dari besar kecilnya tipe SIG itu sendiri. Tipe SIG dengan dengan skala kecil dibutuhkan PC yang kecil pula untuk mengoperasikannya, begitu pula untuk tipe SIG dengan skala besar akan dibutuhkan PC yang besar pula untuk mengoperasikannya. Bahkan untuk mendukung penggunaan multiuser, SIG membutuhkan suatu host untuk client machine. Kebutuhan suatu hardware di dalam SIG memiliki spesifikasi yang tinggi dibandingkan dengan sistem informasi lainnya. Hal ini dikarenakan penyimpanan data di dalam SIG baik *vector* maupun *raster* membutuhkan ruang yang besar, dalam proses analisisnya SIG membutuhkan memori yang besar dan *prosesor* yang cepat. Akan tetapi perlu diingat juga bahwa SIG juga membutuhkan suatu software yang dapat mendukung kebutuhan SIG itu sendiri.

SIG membutuhkan suatu data dalam operasinya. Data dalam SIG terdiri atas dua bentuk yaitu data *spasial* (geografis) dan data *non-spasial* (atribut). Data spasial adalah data mengenai suatu lokasi geografis yang di-set kedalam bentuk koordinat. Sedangkan data atribut adalah gambaran data yang mempunyai informasi yang relevan terhadap suatu lokasi.

Untuk mencapai keserasian antara rencana desain yang baik dan aturan dunia nyata SIG membutuhkan suatu metode yang dapat mendukung proses pengambilan keputusan. Metodologi yang digunakan merupakan salah satu faktor penentu dalam berhasil tidaknya suatu SIG dalam memberikan informasinya.



### 2.2.3 Cara Kerja Sistem Informasi Geografis

SIG dapat mempresentasikan dunia nyata ke dalam layer monitor di komputer, seperti peta yang dipresentasikan ke dalam kertas. SIG lebih mempunyai keunggulan dan fleksibilitas yang lebih daripada peta diatas kertas, seperti pada gambar 2.3.



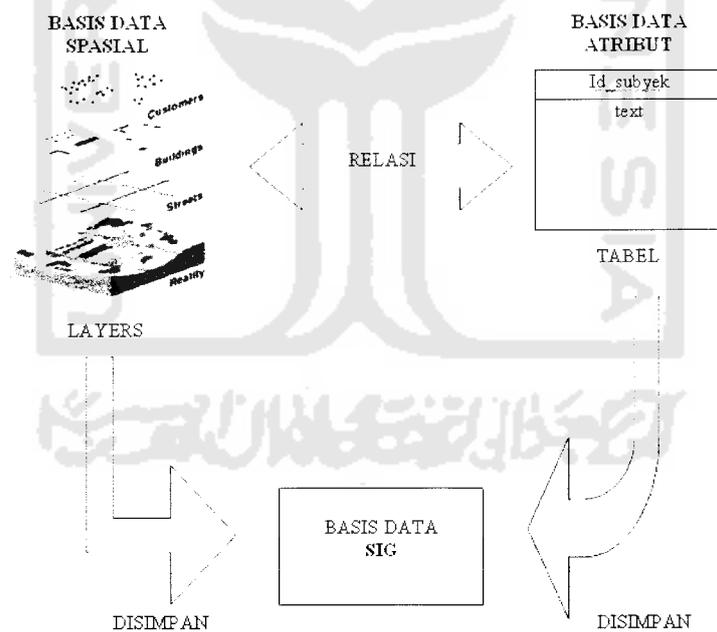
**Gambar 2.3 Penyimpanan data dalam SIG**

Data di simpan dalam SIG dengan cara sebagai berikut [CHA02] :

1. SIG menggambarkan bumi bentuk *layer-layer* yang dihubungkan melalui frame geografi.
2. Setiap fitur pada layer memiliki pengidentifikasi yang unik sehingga memungkinkan untuk mengubah informasi relevan yang disimpan pada database eksternal.
3. Memiliki metode abstraksi yang sederhana. SIG memungkinkan untuk menangkap elemen yang diinginkan. Cara pandangan tampilan yang berbeda dengan data tentang bumi, seperti jalan, pipa, kabel, perkebunan

dan lainnya bisa didapatkan dan disimpan dalam SIG dengan variasi yang berbeda dan juga bagi pengguna yang berbeda pula.

SIG menyimpan semua informasi deskriptif semua unsurnya sebagai atribut dalam basis data yang disimpan dalam tabel-tabel relational. Unsur-unsur tersebut akan dihubungkan dengan tabel-tabel yang bersangkutan. Semua atribut di dalam tabel bisa diakses melalui peta dan sebaliknya. Unsur-unsur tersebut dapat dicari dan ditemukan berdasarkan atribut-atributnya. SIG menghubungkan unsur-unsur dalam peta dengan atributnya di dalam satuan layer. Dari kumpulan layer ini akan membentuk suatu basis data yang menyimpan semua informasi tentang suatu obyek tertentu di dunia nyata., terlihat pada gambar 2.4.



**Gambar 2.4 Layer, tabel dan basis data SIG**

#### **2.2.4 Kemampuan Sistem Informasi Geografis**

SIG diharapkan mampu memberikan kemudahan-kemudahan yang diinginkan seperti [CHA02] :

1. Penanganan data geospasial menjadi lebih baik dalam format baku
2. Revisi dan pemutakhiran data menjadi lebih mudah.
3. Data geospasial dan informasi menjadi lebih mudah dicari, dianalisa dan dipresentasikan.
4. Menjadi produk yang menjadi nilai tambah.
5. Kemampuan menukar data geospasial.
6. Penghematan waktu dan biaya.
7. Keputusan yang diambil menjadi lebih baik.

### **2.3 Konsep Dasar Global Positioning System**

#### **2.3.1 Pengertian GPS**

GPS (*Global Positioning System*) adalah sistem radio navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit yang dimiliki dan dikelola oleh Amerika Serikat. Sistem yang terdiri dari 24 satelit ini dapat digunakan oleh banyak orang sekaligus dalam segala cuaca, serta didesain untuk memberikan posisi dan kecepatan tiga dimensi yang teliti dan juga informasi mengenai waktu secara kontinyu di seluruh dunia [ABI02].

GPS terdiri dari tiga bagian yaitu satelit yang mengorbit bumi (Satelit GPS mengelilingi bumi 2x sehari), stasiun pengendali dan pemantau di bumi, dan GPS

receiver (alat penerima GPS). Satelit GPS dikelola oleh Amerika Serikat. Alat penerima GPS inilah yang dipakai oleh pengguna untuk melihat koordinat posisi.

Sistem GPS, yang nama aslinya adalah NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System) mempunyai tiga segmen, yaitu :

- Satelit

Satelit bertugas untuk menerima dan menyimpan data yang ditransmisikan oleh stasiun-stasiun pengontrol, menyimpan dan menjaga informasi waktu berketelitian tinggi dan memancarkan sinyal dan informasi secara kontinyu ke pesawat penerima (receiver) dari pengguna.

- Pengontrol

Pengontrol bertugas untuk mengendalikan dan mengontrol satelit dari bumi baik untuk mengecek kesehatan satelit, penentuan dan prediksi orbit dan waktu, sinkronisasi waktu antar satelit dan pengiriman data ke satelit.

- Penerima

Penerima bertugas menerima data dari satelit dan memprosesnya untuk menentukan posisi (posisi tiga dimensi yaitu koordinat di bumi plus ketinggian), arah, jarak dan waktu yang diperlukan oleh pengguna.

### 2.3.2 Manfaat Teknologi GPS

Teknologi GPS dapat dimanfaatkan untuk beberapa hal, antara lain [GLO07] :

- Militer

GPS dapat digunakan untuk keperluan perang, seperti menuntun arah bom, atau mengetahui posisi pasukan berada. Dengan cara ini maka kita bisa

mengetahui mana teman mana lawan untuk menghindari salah target, ataupun menentukan pergerakan pasukan.

- Navigasi

GPS banyak juga digunakan sebagai alat navigasi seperti kompas. Beberapa jenis kendaraan telah dilengkapi dengan GPS untuk alat asset navigasi, dengan menambahkan peta, maka bisa digunakan untuk memandu pengendara, sehingga pengendara bisa mengetahui jalur mana yang sebaiknya dipilih untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

- Sistem Informasi Geografi

GPS sering juga diikutsertakan dalam pembuatan peta, seperti mengukur jarak perbatasan, ataupun sebagai referensi pengukuran.

- Pelacakan Kendaraan

Kegunaan lain GPS adalah sebagai pelacakan kendaraan dengan bantuan GPS pemilik kendaraan/pengelola armada bisa mengetahui keberadaan dimana saja kendaraan/asset bergerak pada saat ini.

- Pemantau Gempa

Bahkan saat ini, GPS dengan ketelitian tinggi bisa digunakan untuk memantau pergerakan tanah, yang ordonya hanya mm dalam setahun. Pemantauan pergerakan tanah berguna untuk memperkirakan terjadinya gempa, baik pergerakan vulkanik ataupun tektonik.

## 2.4 Software pendukung

### 2.4.1 ArcView 3.3

ArcView merupakan perangkat lunak desktop untuk mengolah data geografis dan pemetaan yang telah dikembangkan oleh ESRI (Environmental System Research Institute). Dengan ArcView, pengguna dapat memiliki kemampuan-kemampuan untuk melakukan visualisasi, meng-explore, menjawab query (baik data spasial atau non spasial), menganalisis data secara geografis. Untuk lebih jelas lagi, kemampuan ArcView secara umum dijabarkan sebagai berikut [PRA02] :

1. Pertukaran data : membaca dan menulis data dari dan ke dalam format perangkat lunak SIG lainnya.
2. Melakukan analisis statistik dan operasi-operasi matematis.
3. Menampilkan informasi (basis data) spasial maupun atribut.
4. Menjawab query spasial atau atribut.
5. Melakukan fungsi-fungsi dasar SIG
6. Memudahkan pembuatan peta tematik.
7. Meng-customize aplikasi dengan menggunakan bahasa skrip.
8. Melakukan fungsi-fungsi SIG khusus lainnya (dengan menggunakan extension untuk mendukung perangkat lunak ArcView).

Keunggulan yang dimiliki ArcView dibandingkan dengan software lainnya adalah ArcView memiliki tampilan yang lebih menarik, interaktif, memiliki tingkat kemudahan yang tinggi sehingga ArcView terus berkembang dan saat ini ArcView telah menyediakan ekstension untuk kebutuhan aplikasi khusus

dalam tahap yang lebih mahir lagi seperti *Image Analyst*, *3D Analyst*, *Business Analyst*, *Network Analyst*, *Tracking Analyst*, *Internet MapServer* dan ekstension lain [ PRA02].

#### 2.4.2 MapServer

MapServer merupakan aplikasi freeware dan open source yang memungkinkan kita menampilkan data spasial (peta) di web. Aplikasi ini pertama kali dikembangkan di Universitas Minnesota, Amerika Serikat untuk proyek ForNet (sebuah proyek untuk manajemen sumber daya alam) yang disponsori NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Support NASA dilanjutkan dengan dikembangkan proyek TerraSIP untuk manajemen data lahan. Saat ini, karena sifatnya yang terbuka (open source), pengembangan MapServer dilakukan oleh pengembang dari berbagai negara [NUR05].

MapServer mempunyai fitur-fitur sebagai berikut [NUR05] :

1. Menampilkan data spasial dalam format vektor seperti : Shapefile (ESRI), ArcSDE (ESRI) dan PostGIS dan berbagai format data vektor lain dengan menggunakan library OGR.
2. Menampilkan data spasial dalam format raster seperti : TIFF/GeoTIFF, EPPL7 dan berbagai format data raster lain dengan menggunakan library GDAL.
3. Dapat dikembangkan (*customizable*), dengan tampilan keluaran yang dapat diatur menggunakan file-file template.

4. Dapat menggambarkan elemen peta secara otomatis : skala grafis, peta indeks dan legenda peta.
5. Dapat menggambarkan peta tematik yang dibangun menggunakan ekspresi logik maupun ekspresi regular.

### 2.4.3 Macromedia Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver adalah sebuah software web design yang menawarkan cara mendesain web dengan dua langkah sekaligus dalam satu waktu, yaitu mendesain dan memprogram. Kelebihan dari Macromedia Dreamweaver adalah terdapat fasilitas untuk memudahkan mengetik skrip dengan membedakan dan melengkapi secara otomatis tag-tag (bagian) skrip HTML sehingga skrip yang dihasilkan valid tanpa kesalahan yaitu menggunakan code inspector dan juga dapat melihat desain tampilan skrip seperti ketika dijalankan pada browser. Macromedia Dreamweaver juga mendukung penulisan skrip bahasa pemrograman web lain seperti PHP, ASP, JSP, CSS, javascript, XML dan lain sebagainya.