BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Instansi

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi adalah satu unit di lingkungan Badan Geologi, Departemen Energi dan Sumberdaya Meneral yang dibentuk berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 0030 tahun 2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral. Di dunia Internasional, *agency* ini lebih dikenal dengan sebutan *Volcanological Survey of Indonesia* (VSI).

Organisasi ini terbentuk setelah beberapa kali berganti nama yang berawal setelah meletusnya Gunung Kelud di Jawa Timur tahun 1919 yang menimbulkan korban manusia lebih dari 5000 orang. Pada tanggal 16 September 1920 dibentuk *Vulkaan Bewakings Dients* (Dinas Penjagaan Gunungapi) di bawah naungan *Dients Van Het Mijnwezen* dan pada tahun 1922 diresmikan menjadi *Volcanologische Onderzoek* (VO), yang tahun 1939 di dunia international dikenal sebagai *Volcanological Survey*. Sejak tahun 1920 - 1941, *Volcanologische Onderzoek* ini telah membangun beberapa pos penjagaan gunungapi, yaitu Pos Gunung Krakatau di Pulau Panjang, Pos Gunung Tangkubanparahu, Pos Gunung Papandayan, Pos Kawah Kamojang, Pos Gunung Merapi (Babadan, Krinjing, Plawangan, Ngepos), Pos Gunung Kelud, Pos Gunung Semeru dan Pos Kawah Ijen. Pada saat pendudukan Jepang, kegiatan penjagaan gunungapi ditangani oleh Kazan Chosabu selama periode 1942-1945.

Setelah Indonesia merdeka dibentuk Dinas Gunung Berapi (DGB) di bawah Jawatan Pertambangan, kemudian 1966 dirubah menjadi Urusan Vulkanologi di bawah Direktorat Geologi dan selanjutnya pada tahun 1976 berubah lagi menjadi Sub Direktorat Vulkanologi di bawah Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan. Berdasarkan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi No. 734 Tahun 1978 terbentuklah Direktorat Vulkanologi di bawah Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Departemen Pertambangan dan Energi. Perkembangan organisasi Departemen Pertambangan dan Energi berdasarkan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 1092 Tahun 1984 dan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi Nomor 1748 Tahun 1992 terbentuk Direktorat Vulkanologi di bawah Direktorat Jenderal Geologi dan Sumberdaya Mineral.

Sejak tahun 2001 sampai saat ini, berdasarkan Keputusan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral Nomor 1915 Tahun 2001, urusan gunungapi, gerakan tanah, gempabumi, tsunami, erosi dan sedimentasi ditangani oleh Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. Tugas utamanya adalah melaksanakan perumusan kebijaksanaan, standardisasi, bimbingan teknis dan evaluasi bidang vulkanologi dan mitigasi bencana alam geologi. Tujuan dibentuknya Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi adalah secara umum mencakup pengelolaan informasi potensi kegunungapian dan pengelolaan mitigasi bencana alam geologi, sedangkan misi yang diemban adalah meminimalkan korban jiwa manusia dan kerugian harta benda dari bencana geologi. Setelah bergabung dengan Badan Geologi, Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi berubah nama institusinya menjadi Pusat Vulkanologi

dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG), *Centre of Volcanology and Geological Hazard Mitigation*. Di dunia Internasional kantor ini lebih dikenal dengan sebutan *Volcanological Survey of Indonesia* (VSI).

2.1.1 Logo Instansi

Logo instansi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi dapat dilihat pada gambar 2.1.



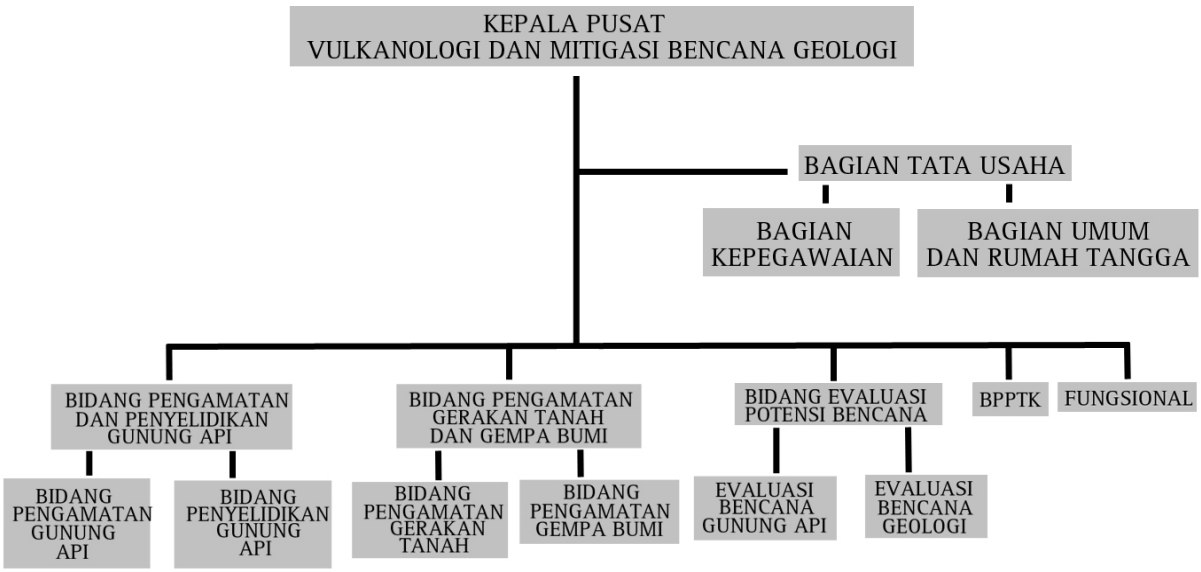
Gambar 2.1 logo instansi

2.1.2 Badan Hukum Instansi

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi merupakan Lembaga Milik Pemerintah di bawah Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (Surat Keputusan Menteri No.52 thn 2006 tgl 20 Oktober 2006).

2.1.3 Struktur Organisasi dan *Job Description*

Struktur organisasi pada Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur organisasi

a. Tugas Pokok

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi mempunyai tugas menyelenggarakan penelitian, penyelidikan, dan pelayanan bidang vulkanologi dan mitigasi bencana geologi.

Fungsi :

- Perumusan pedoman prosedur kerja.
- Perumusan rencana dan program penelitian dan pelayanan geologi kegiatan vulkanologi dan mitigasi bencana geologi.
- Pengelolaan sarana dan prasarana vulkanologi dan mitigasi bencana geologi, serta pos pengamatan gunungapi.

- Penyelenggaraan penelitian dan penyelidikan, serta rancang bangun, pemodelan dan rekayasa teknologi.
- Pengamatan vulkanologi dan mitigasi bencana geologi, serta penetapanstatus kegiatan dan peringatan dini gunungapi.
- Pemetaan tematik kawasan rawan bencana gunungapi, gempabumi, tsunami dan gerakan tanah.
- Pengelolaan sistem informasi dan sosialisasi hasil pengamatan, serta kerjasama dan sistem mutu kelembagaan pusat.
- Pembinaan unit pelaksana teknis balai penyelidikan dan pengembangan teknologi kegunungapian.
- Pengelolaan ketatausahaan, rumah tangga, administrasi keuangan, dan kepegawaian pusat.
- Pembinaan kelompok jabatan fungsional pusat.
- Evaluasi Pelaksanaan penelitian, penyelidikan dan pelayanan geologi di bidang vulkanologi dan mitigasi bencana geologi.

b. Tugas Pokok Tiap Bidang

1. Bidang Pengamatan dan Penyelidikan Gunungapi

Bidang Pengamatan dan Penyelidikan Gunungapi mempunyai tugas melaksanakan pengamatan dan penyelidikan gunung api.

b.1.a Subbidang Pengamatan Gunungapi

Subbidang pengamatan gunungapi mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan, pelaksanaan dan evaluasi atas pengamatan gunungapi, penetapan status, peringatan serta rekomendasi penanggulangannya.

b.1.b Subbidang Penyelidikan Gunungapi

Subbidang Penyelidikan Gunungapi mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan, pelaksanaan, dan evaluasi penyelidikan gunungapi.

2. Bidang Pengamatan Gempabumi dan Gerakan Tanah

Bidang Pengamatan Gempabumi dan Gerakan Tanah mempunyai tugas melaksanakan pengamatan gempa bumi dan gerakan tanah.

b.2.a Subbidang Pengamatan Gempabumi

Subbidang Pengamatan Gempabumi mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan, pelaksanaan, dan evaluasi mitigasi geempabumi.

b.2.b Subbidang Pengamatan Gerakan Tanah

Subbidang Pengamatan Gerakan Tanah mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan, pelaksanaan, dan evaluasi atas gerakan tanah.

3. Bidang Evaluasi Potensi Bencana

Bidang Evaluasi Potensi Bencana mempunyai tugas melaksanakan evaluasi potensi bencana geologi.

b.3.a Subbidang Evaluasi Bencana Gunung Api

Subbidang Evaluasi Bencana Gunung Api mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan, penelaahan penyiapan, serta pelaksanaan atas perencanaan program, akuntabilitas kinerja dan evaluasi potensi bencana gunungapi.

b.3.b Subbidang Evaluasi Bencana Geologi

Subbidang Evaluasi Bencana Geologi mempunyai tugas melakukan pengumpulan bahan penelaahan, penyiapan, serta pelaksanaan atas perencanaan program, akuntabilitas kinerja dan evaluasi potensi bencana geologi.

4. BPPTK (Balai Penyelidikan dan Pengembangan teknologi Kegunungapian)

Balai Penyelidikan dan Pengembangan teknologi Kegunungapian mempunyai tugas melaksanakan penyelidikan Gunungapi Merapi, pengembangan metode, analisis, teknologi dan instrumentasi serta pengelolaan sarana dan prasarana laboratorium kegunungapian dan mitigasi bencana geologi.

2.2 Landasan Teori

Pada landasan teori akan dibahas tentang konsep dasar dari sistem, informasi, sistem informasi, sistem informasi geografis, basis data, *database management system*, diagram konteks, *data flow diagram*, kamus data, dan *entity relationship diagram*.

2.2.1 Konsep Dasar Sistem

Pengertian dan definisi sistem pada berbagai bidang berbeda-beda, tetapi meskipun istilah sistem yang digunakan bervariasi, semua sistem pada bidang-bidang tersebut mempunyai beberapa persyaratan umum, yaitu sistem harus mempunyai elemen, lingkungan, interaksi antar elemen, interaksi antar elemen dengan lingkungannya, dan yang terpenting adalah sistem harus mempunyai tujuan yang akan dicapai.

a. Definisi Sistem

Sistem dapat didefinisikan sebagaiseperangkat elemen yang digabungkan satu dengan lainnya untuk suatu tujuan bersama. Kumpulan elemen terdiri dari manusia, mesin, prosedur, dokumen, data atau elemen lain yang terorganisir dari elemen-elemen tersebut. Elemen sistem disamping berhubungan satu sama lain, juga berhubungan dengan lingkungannya untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan sebelumnya.

b. Karakteristik Sistem

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu :

- Komponen (*components*)

  Komponen terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, dan bekerja sama membentuk satu kesatuan. Komponen-komponen dapat terdiri dari beberapa subsistem atau subbagian, dimana setiap subsistem tersebut memiliki fungsi khusus dan akan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

- Batas sistem (*boundary*)

  Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai satu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut.

- Lingkungan luar sistem (*environments*)

  Lingkungan luar sistem adalah segala sesuatu yang di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar dapat bersifat menguntungkan dan merugikan. Lingkungan yang menguntungkan harus tetap dijaga dan dipelihara, sebaliknya lingkungan yang merugikan harus ditahan dan dikendalikan, kalau tidak ingin terganggu kelangsungan hidup sistem.

- Penghubung (*interface*)

  Penghubung merupakan media penghubung antar subsistem, yang memungkinkan sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lainnya. Keluaran (*output*) dari satu subsistem akan menjadi masukan

(*input*) untuk subsistem lainnya melalui penghubung disamping sebagai penghubung untuk mengintegrasikan subsistem-subsistem menjadi satu kesatuan.

- Masukan (*input*)

  Masukan adalah energi yang dimasukkan ke dalam sistem, yang dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*signal input*). Masukan perawatan adalah energi yang dimasukkan agar sistem dapat beroperasi, sedangkan masukan sinyal adalah energi yang diproses untuk mendapatkan keluaran. Sebagai contoh di dalam sistem komputer, program adalah *maintenance input* yang digunakan untuk mengoperasikan komputer dan data adalah sinyal *input* untuk diolah menjadi informasi.

- Keluaran (*output*)

  Keluaran adalah hasil dari energi yang diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna dan sisa pembuangan. Keluaran dapat merupakan masukan untuk subsistem yang lain. Misalnya untuk sistem komputer, panas yang dihasilkan adalah keluaran yang tidak berguna dan merupakan hasil sisa pembuangan, sedangkan informasi adalah keluaran yang dibutuhkan.

- Pengolah (*process*)

  Suatu sistem dapat mempunyai suatu bagian pengolah yang akan merubah masukan menjadi keluaran.

- Sasaran atau tujuan

  Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran, jika suatu sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya. Sasaran dari sistem sangat menentukan sekali masukan yang dibutuhkan sistem dan keluaran yang akan dihasilkan sistem. Suatu sistem dikatakan berhasil bila mengenai sasaran atau tujuannya.

2.2.2 Konsep Dasar Informasi

Sumber dari informasi adalah data. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Data merupakan bentuk yang masih mentah, belum dapat bercerita banyak sehingga perlu diolah lebih lanjut. Data diolah melalui suatu metode untuk menghasilkan informasi. Data dapat berbentuk simbol-simbol semacam huruf, angka, bentuk suara, gambar dsb.

Untuk memperjelas pengertian dasar informasi dapat dilihat pada siklus informasi di gambar 2.3.



Gambar 2.3 Model Dasar Sistem

Suatu sistem merupakan suatu keseluruhan yang bulat dan utuh, dimana tujuan dari masing – masing bagian yang membentuk sistem akan saling menunjang dan mencapai tujuan dari suatu sistem secara keseluruhan. Berarti bahwa tujuan yang dicapai dari salah satu bagian tidak dapat mengabaikan pencapaian tujuan dari bagian yang lain.

a. Definisi Informasi

Secara umum informasi dapat didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan data, dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian yang nyata yang digunakan untuk pengambilan keputusan. Informasi yang berkualitas harus akurat, tepat pada waktunya dan relevan.

- Akurat

  Akurat berarti informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan atau menyesatkan. Akurat juga berarti informasi harus jelas mencerminkan maksudnya. Informasi harus akurat karena dari sumber informasi sampai ke penerima informasi kemungkinan terjadi gangguan yang dapat merubah atau merusak informasi tersebut.

- Tepat waktu

  Berarti informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah usang tidak akan mempunyai nilai lagi. Karena informasi merupakan landasan di dalam pengambilan keputusan. Bila pengambilan keputusan terlambat, maka dapat berakibat fatal bagi organisasi. Saat ini mahalnya nilai informasidisebabkan harus cepatnya informasi itu didapat sehingga diperlukan teknologi-teknologi mutakhir untuk mendapatkan, mengolah dan mengirimkannya.

- Relevan

  Berarti informasi tersebut mempunyai manfaat untuk pemakainya. Relevansi informasi untuk tiap-tiap orang berbeda-beda.

b. Fungsi Informasi

Ada beberapa fungsi-fungsi informasi, yaitu:

- Untuk meningkatkan pengetahuan bagi pemakai.
- Untuk mengurangi ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan pemakai.
- Menggambarkan keadaan yang sebenarnya dari sesuatu hal.

2.2.3 Konsep Dasar Sistem Informasi

Sistem informasi dalam suatu organisasi dapat dikatakan sebagai suatu sistem yang menyediakan informasi bagi semua tingkatan dalam organisasi tersebut kapan saja diperlukan. Sistem ini menyimpan, mengambil, mengubah, mengolah dan menkomunikasikan informasi yang diterima dengan menggunakan sistem informasi atau peralatan sistem lainnya.

a. Definisi Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sekumpulan komponen pembentuk sistem yang mempunyai keterkaitan antara satu komponen dengan komponen lainnya yang bertujuan menghasilkan suatu informasi dalam suatu bidang tertentu, sistem informasi juga dapat didefinisikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media prosedur-prosedur dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan.

b. Komponen Sistem Informasi

Sistem informasi terdiri dari beberapa komponen yang disebut blok bangunan (*building* blok), yang terdiri dari komponen *input*, komponen model, komponen *output*, komponen teknologi, komponen *hardware*, komponen *software*, komponen basis data, dan komponen kontrol. Semua komponen tersebut saling berinteraksi satu dengan yang lain membentuk suatu kesatuan untuk mencapai sasaran.

1. Komponen *input*

   Input mewakili data yang masuk kedalam sistem informasi. *Input* disini termasuk metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen dasar.

2. Komponen model

   Komponen ini terdiri dari kombinasi prosedur, logika, dan model matematik yang akan memanipulasi data *input* dan data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah ditentukan untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.

3. Komponen *output*

   Hasil dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua pemakai sistem.

4. Komponen teknologi

   Teknologi merupakan "*tool box*" dalam sistem informasi, teknologi digunakan untuk menerima *input*, menjalankan model, menyimpan dan

mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran, dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan.

5. Komponen *hardware*

   Hardware berperan penting sebagai suatu media penyimpanan vital bagi sistem informasi, yang berfungsi sebagai tempat untuk menampung *database* atau lebih mudah dikatakan sebagai sumber data dan informasi untuk memperlancar dan mempermudah kerja dari sistem informasi.

6. Komponen *software*

   Software berfungsi sebagai tempat untuk mengolah, menghitung dan memanipulasi data yang diambil dari *hardware* untuk menciptakan suatu informasi.

7. Komponen basis data

   Basis data (*database*) merupakan kumpulan data yang saling berkaitan dan berhubungan satu dengan yang lain, tersimpan di perangkat keras komputer dan menggunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data perlu disimpan dalam basis data untuk keperluan penyediaan informasi lebih lanjut. Data di dalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa supaya informasi yang dihasilkan berkualitas. Organisasi basis data yang baik juga berguna untuk efisiensi kapasitas penyimpanannya. Basis data diakses atau dimanipulasi menggunakan perangkat lunak paket yang disebut DBMS (*Database Management System*).

8. Komponen kontrol

   Banyak hal yang dapat merusak sistem informasi, seperti bencana alam, api, temperatur, air, debu, kegagalan sistem itu sendiri, ketidak efisienan, sabotase dan lain sebagainya. Beberapa pengendalian perlu dirancang dan diterapkan untuk meyakinkan bahwa hal yang dapat merusak sistem dapat dicegah ataupun bila terlanjur terjadi kesalahan dapat langsung cepat diatasi.

2.2.4 Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografis. Dengan demikian, pengertian terhadap ketiga unsur-unsur pokok ini akan sangat membantu dalam memahami SIG (sistem informasi geografis). Dengan melihat unsur-unsur pokoknya, maka sudah jelas bahwa SIG juga merupakan salah satu tipe sistem informasi dengan tambahan unsur geografis. SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur informasi geografis.

Penggunaan kata geografis mengandung pengertian suatu persoalan atau hal mengenai (wilayah di permukaan) bumi. Dengan demikian, istilah informasi geografis mengandung pengertian informasi mengenai tempat-tempat yang terletak dipermukaan bumi, pengetahuan mengenai posisi dimana suatu objek terletak di permukaan bumi, atau informasi mengenai keterangan-keterangan (atribut) objek penting yang terdapat di permukaan bumi yang posisinya diberikan atau diketahui.

a. Definisi Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis dapat dikatakan sebagai suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik dan logika yang berkenaan dengan objek-objek penting yang terdapat di permukaan bumi. Jadi, sistem informasi geografis juga merupakan sejenis perangkat lunak, perangkat keras (manusia, prosedur, basis data dan fasilitas jaringan komunikasi) yang dapat digunakan untuk memfasilitasi proses pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran data/informasi geografis berikut atribut-atribut terkait. Pada beberapa literatur, terkadang SIG juga dipandang sebagai hasil dari perkawinan antara sistem komputer untuk bidang kartografi dan sistem komputer untuk bidang perancangan dengan teknologi pengelolaan basis data (*database management system*) yang menangani data atribut di dalam tabel-tabel relasional.

Peta merupakan salah satu aset publik yang samgat berharga. Survey-survey pemetaan yang telah dilakukan di berbagai negara telah mengindikasikan bahwa nilai keuntungan atas penggunaan peta akan meningkat jauh bahakan beberapa kali lipat dari biaya produksi peta itu sendiri. Meskipun demikian, jika dibandingkan dengan fungsionalitas peta-peta dalam bentuk analog atau *hardcopy*, SIG memiliki beberapa keunggulan *inherent* karena penyimpanan data dan presentasinya dipisahkan secara tegas atau dibedakan dengan jelas. Dengan demikian, data (basis data spasial) yang dimiliki oleh SIG dapat dipresentasikan dalam berbagai cara dan bentuk (dinamis).

b. Komponen Sistem Informasi Geografis

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dari lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Sistem SIG terdiri dari :

1. Perangkat Keras. Pada saat ini SIG sudah tersedia bagi 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 kapasitas ruang penyimpan (*Harddisk*) yang besar dan mempunyai kapasitas memori (RAM) yang besar. Perangkat keras yang sering digunakan untuk SIG adalah komputer (PC), *mouse*, monitor (*plus* VGA-*card* grafik) yang beresolusi tinggi, *digitizer*, printer, plotter dan scanner.
2. Perangkat Lunak. Dari sudut pandang yang lain, SIG merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana sistem basis data memegang peranan kunci. Pada kasus perangkat SIG tertentu, setiap subsistem diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul hingga tidak mengherankan jika ada perangkat SIG yang terdiri dari ratusan modul program yang masing-masing dapat dieksekusi tersendiri.
3. Data dan informasi geografi. SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data atau informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung (dengan cara meng-*import*-nya dari format perangkat lunak SIG yang lain) maupun secara langsung dengan cara melakukan dijitasi data spasialnya (dijitasi *on-screen* atau *head-ups* di atas tampilan layar monitor, atau manual

dengan menggunakan *digitizer*) dari peta analog dan kemudian memasukkan data atributnya dari tabel-tabel atau laporan dengan menggunakan keyboard.

c. Cara Kerja Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis dapat merepresentasikan suatu model *real world* (dunia nyata) pada layar monitor komputer sebagaimana lembaran-lembaran peta dapat merepresentasikan dunia nyata di atas kertas. Walaupun demikian, SIG memiliki kekuatan lebih dan daya fleksibilitas daripada lembaran-lembaran pada kertas. Peta merupakan salah satu bentuk representasi grafis milik dunia nyata, objek-objek yang direpresentasikan pada peta disebut sebagai unsur-unsur peta atau *map features.*

2.2.5 Basis Data (*database*)

Basis data terdiri dari dua kata, basis dan data. Basis dapat diartikan kurang lebih sebagai markas, gudang atau tempat berkumpul, sedangkan data adalah repesentasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek seperti manusia (pegawai, siswa, pembeli dan lain-lain), barang dan sebagainya yang direkam dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, bunyi atau kombinasi lainnya.

Basis data dimaksudkan untuk mengatasi *problem* pada sistem yang memakai pendekatan berbasis berkas. Prinsip utama basis data adalah pengaturan data atau arsip, dan tujuannya adalah kemudahan dan kecepatan dalam pengambilan kembali data atau arsip.

2.2.5.1 Karakteristik Basis Data

Basis data memiliki beberapa karakteristik utama yaitu :

1. Data yang sama dapat diakses secara serentak (*concurrency acces*) oleh beberapa pemakai untuk berbagai kegunaan yang berbeda.
2. Data tidak tergantung pada struktur atau *strategy access* dari program aplikasi atau data bersifat transparan terhadap program aplikasi.
3. Data memiliki integritas (akurasi dan validasi) yang terkendali. Strategi akses terhadap data bersifat *logic* menyebabkan basis data berbeda dengan file-file yang lainya. Interaksi basis data bersifat fisik artinya user atau penguna sangat bergantung pada struktur data yang dimilikinya.

2.2.5.2 Operasi Dasar Basis Data

Operasi-operasi dasar yang dapat kita lakukan berkenaan dengan basis data dapat meliputi :

1. Pembuatan basis data baru (*create database*)
2. Penghapusan basis data (*drop database*)
3. Pembuatan file atau tabel baru ke suatu basis data (*create table*)
4. Penghapusan file atau tabel dari suatu basis data (*drop table*)
5. Penambahan atau pengisian data baru ke sebuah file atau tabel di sebuah basis data (*insert*)
6. Pengamabilan data dari sebuah file atau tabel (*retriev*e atau *search*)
7. Pengubahan data dari sebuah file atau tabel (*update*)
8. Penghapusan data dari sebuah file atau tabel (*delete*)

2.2.5.2 Komponen Utama Sistem Basis Data

Ada beberapa komponen utama dalam sistem basis data, yaitu :

1. Data yang disimpan dalam basis data
2. *Hardware : storage, processor, memory*
3. *Software : DBMS, Report-writer, design, arts,* dll

Ada juga beberapa pengguna dalam sistem basis data, yaitu :

a) Pengguna Awan (*Naïve User*)

b) Pengguna Biasa (*Casual User*)

c) Programmer

d) Administrator

2.2.5.3 *Database Administrator*

Database adminstrator adalah orang yang memiliki kontrol utama terhadap keseluruhan sistem basis data (mencakup data dan program) dan memiliki fungsi sebagai berikut :

1. Pendefinisian skema
2. Pendefinisan struktur penyimpanan & metode akses
3. Modifikasi skema & organisasi fisik
4. Pemberian otorisasi bagi pengaksesan data
5. Mendefinisikan bagian basis data yang mana dapat diakses oleh seorang pemakai, termasuk operasi-operasi yang dapat dilakukan
6. Spesifikasi batasan integrasi

2.2.5.4 Bahasa/*Language* dalam Sistem Basis data

Bahasa yang digunakan di dalam basis data antara lain :

1. *Data Definition Language (DDL)*

   Data definition language adalah perintah-perintah yang digunakan oleh *database administrator* untuk mendefinisikan skema ke *DBMS, selain itu DDL* juga digunakan untuk menciptakan, mengubah, dan menghapus basis data, secara detil hal yang perlu dijabarkan pada *DBMS* :

   a. Nama basis data
   b. Nama seluruh berkas pada basis data
   c. Nama rekaman dan medan
   d. Enkripsi berkas, rekaman dan medan
   e. Nama medan kunci
   f. Nama Indeks dan medan yang menjadi indeks

2. *Data Manipulation Language (DML)*

Data manipulation language adalah perintah-perintah yang digunakan untuk mengubah, memanipulasi dan mengambil data pada basis data. Tindakan seperti menghapus, mengubah, dan mengambil data menjadi bagian dari *DML*. *DML* dibagi atas dua jenis :

a. Prosedural

   Prosedural menuntut pengguna menentukan data apa saja yang diperlukan dan bagaimana cara mendapatkannya.

b. Nonprosedural

Nonprosedural menuntut pengguna menentukan data apa yang diperlukan tetapi tidak perlu menyebutkan cara mendapatkannya.

2.2.6 *Database Management System* (DBMS)

Sistem basis data adalah suatu sistem menyusun dan mengelola *record* menggunakan komputer untuk menyimpan atau merekam serta memelihara data opersional lengkap sebuah organisasi/perusahaan sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang diperlukan pemakai untuk proses mengambil keputusan.

Manajemen Sistem Basis Data (*Database Managgement System*/DBMS) adalah perangkat lunak yang didesain untuk membantu dalam hal pemeliharaan data dalam jumlah besar. DBMS dapat menjadi alternatif penggunaan secara khusus untuk aplikasi, semisal penyimpanan data dalam file dan menulis kode aplikasi yang spesifik untuk pengaturannya. DBMS memiliki beberapa sifat-sifat antara lain :

1. Mengolah file-file yang saling berhubungan.
2. Program yang disediakan meliputi fungsi untuk :
    a. Memanipulasi data yang telah ada dalam file.
    b. Mengorganisasi dan mengontrol data dalam jumlah yang besar.
    c. Memasukkan data atau write data.
    d. Melakukan *backup, recovery* dan *loging* terhadap data.
    e. Menyederhanakan dan memperluas pengamanan data.

2.2.7 Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan alat pemodelan atau suatu diagram yang menggambarkan sistem berbasis komputer yang dirancang secara global dan merupakan suatu diagram alir data tingkat atas, dimana didalam diagram konteks ini menggambarkan seluruh jaringan, baik masukan maupun sebuah keluaran sebuah sistem.

Diagram konteks terdiri dari sebuah simbol proses tunggal yang menggambarkan sebuah sistem dan menunjukkan data aliran utama untuk dan dari terminator. Diagram ini merupakan dasar yang digunakan untuk menentukan aliran data yang mengalir menuju sistem (*input system*) dan keluar dari sistem (*output system*), yang meliputi objek berupa kesatuan luar (*ekseternal entity*). Diagram konteks dapat mendefinisikan jangkauan proses penurunan sistem informasi yaitu menentukan apa yang menjadi bagian dari sistem informasi dan apa yang tidak menjadi bagian sistem informasi.

2.2.8 *Data Flow Diagram (DFD)*

Diagram aliran data atau *DFD* merupakan suatu bagan alir data yang digunakan untuk menjelaskan data yang ditransformasikan oleh suatu proses pada suatu sistem dengan menekankan pada fungsi – fungsi yang ada dalam sistem, cara menggunakan informasi yang tersimpan dan pemindahan informasi antar fungsi di dalam sistem.

Ada beberapa simbol yang digunakan dalam *Data Flow Diagram* (DFD) antara lain :

1. Proses (*Process)*

   Proses adalah simbol pertama data *flow diagram*. Proses dilambangkan dengan lingkaran, dimana proses ini menunjukkan bagian dari sistem yang mengubah satu atau lebih *input* dan *output.* Nama proses dituliskan dengan satu kata, singkatan atau kalimat sederhana.

2. Aliran Data (*Flow*)

   Aliran data digambarkan dengan tanda panah dari proses. Aliran data juga digunakan untuk menunjukkan bagian – bagian informasi dari satu bagian ke bagian lain. Pembagian nama untuk aliran ini menunjukkan sebuah arti untuk sebuah aliran. Untuk kebanyakan sistem yang dibuat, aliran data sebenarnya menggambarkan data yakni angka, huruf, pesan, dan macam-macam informasi lainnya.

3. Simpanan Data (*Storage)*

   Simpanan data digunakan sebagai penyimpanan bagi paket – paket data. Notasi penyimpanan data digambarkan dengan garis horizontal yang pararel. Simpanan data merupakan simpanan data dari data yang berupa suatu file atau *database* di sistem komputer ataupun berupa arsip atau catatan manual. Nama dari simpanan data menunjukkan nama filenya.

4. Kesatuan Luar (*External Entity*)

   Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem (*boundary*) yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Kesatuan luar merupakan kesatuan (*entity*) di lingkungan luar sistem yang dapat berupa

orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan *input* atau *output* dari sistem.

2.2.9 Kamus Data

Kamus data atau disebut juga *data dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan – kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Dengan mengggunakan kamus data, analisis sistem dapat mendefinisikan data yang mengalir di sistem dengan lengkap. Salah satu komponen kunci dalam sistem manajemen *database (DBMS)* adalah file khusus yang disebut kamus data (*data dictionary*). Kamus data berisi informasi tentang struktur *database*, untuk setiap elemen data yang disimpan dalam *database* seperti nomor rekening dan diuraikan secara lengkap mulai dari nama, tempat penyimpanan, program kumpulan yang berhubungan dan lain-lain. Kamus data biasanya dipelihara secara otomatis oleh *system manajemen database.*

2.2.10 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram atau *ERD* hanya berfokus pada data, dengan menunjukkan “jaringan data” yang ada untuk suatu sistem yang diberikan. *ERD* digunakan untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, karena hal ini relatif kompleks. *ERD* menggunakan sejumlah notasi dan simbol untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data, yaitu:

a. *Entity*

Entity merupakan objek yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Simbol dari *entity* ini biasanya digambarkan dengan persegi panjang.

b. *Atribut*

Setiap entitas pasti mempunyai elemen yang disebut *atribut* yang berfungsi untuk mendeskripsikan karakteristik dari entitas tersebut. Isi dari atribut mempunyai sesuatu yang dapat mengidentifikasikan isi elemen satu dengan yang lain. Gambar *atribut* diwakili oleh simbol elips.

c. *Relationship*

Relationship sebagaimana halnya entitas maka dalam hubungan pun harus dibedakan antar hubungan atau bentuk hubungan antar *entity* dengan isi dari hubungan itu sendiri.

Relasi antar dua tabel atau dua file dapat dikategorikan/dibedakan menjadi tiga macam yaitu :

1. *One To One Relationship*

One to one relationship berarti, entitas pada himpunan entitas A berhubungan paling banyak dengan 1 entitas B, dan begitu juga sebaliknya setiap entitas pada himpunan B berhubungan paling banyak 1 dengan entitas pada himpunan entitas B.

2. *One To Many Relationship*

One to many relationship berarti, entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan banyak pada himpunan entitas B, tetapi tidak

sebaliknya setiap entitas pada himpunan entitas B, hubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas A.

3. *Many To Many Relationship*

Many to many relationship berarti, entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan banyak pada himpunan entitas B dan begitu juga sebaliknya, setiap entitas pada himpunan entitas B berhubungan banyak dengan himpunan entitas B.