BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung

Tinjauan pustaka pada Dinas Kebudayaan dan Pariwisata (Disbudpar) Kota Bandung berisi penjelasan mengenai latar belakang dari Disbudpar itu sendiri yang meliputi sejarah, profil, visi dan misi, sampai struktur organisasinya.

2.1.1 Sejarah Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung

Dinas Kebudayaan dan Pariwisata yaitu jabatan segala sesuatu yang berhubungan dengan *tourism* atau perpelancongan. Pemerintah Pusat dalam mengatur kepariwisataan di seluruh Indonesia mengeluarkan Keputusan Presiden No. 30 Tahun 1986 yang berisi tentang pembentukan Dewan Pertimbangan Kepariwisataan Nasional. Lembaga ini mempunyai tugas utama yaitu membantu Presiden dalam menetapkan kebijaksanaan umum di bidang kepariwisataan nasional. Di dalam keputusan ini dicantumkan pula tentang pembentukan Direktorat Jenderal Pariwisata dalam suatu Struktur Organisasi Departemen Perhubungan.

Pada tahun 1969, pemerintah mengeluarkan Instruksi Presiden No. 9/1969 yang berisi tentang pembentukan Badan Pariwisata Nasional (BAPARNAS) dalam rangka untuk menjamin pembinaan dan pembangunan yang efektif dan berlanjut dalam pelaksanaan yang diusahakan oleh pihak pemerintah dan swasta. BAPARNAS bertugas untuk membantu Menteri dan Dirjen Pariwisata.

Kemudian berdasarkan Surat Keputusan Menteri Perhubungan No. SK. 71/11/1969, dibentuklah Dinas Pariwisata di tingkat daerah (Dinas Pariwisata Daerah / DISPARDA). Kemudian Pemerintah Daerah Tingkat I Jawa Barat membentuk Dinas Pariwisata Tingkat I Jawa Barat, setelah itu dibentuklah Dinas Pariwisata Kotamadya Tingkat II Bandung berdasarkan Peraturan Daerah No. II/1969. Pada tahun 1971 samapi dengan 1987 tercatat dengan nama Kantor Pariwisata Daerah (KAPARDA).

Sejak keluarnya Peraturan Daerah No. II/1985 tentang pembentukan Dinas Pariwisata Koyamadya Daerah Tingkat II Bandung, maka sejak tahun 1987 KAPARDA diganti menjadi Dinas Pariwisata Kotamadya Daerah Tingkat II Bandung. Sejalan dengan adanya otonomi daerah Indonesia, seluruh tingkat Pemerintahan di Indonesia baik di pusat, propinsi, maupun kota dan kabupaten mengalami beberapa perubahan. Berdasarkan UU No. 22/1999, Dinas Pariwisata Daerah Tingkat II Kotamadya mengalami perubahan menjadi Dinas Pariwisata Kota Bandung dan mendapatkan kewenangan yang lebih luas terhadap urusan Biro Perjalanan dan Hotel Berbintang.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, dalam upaya memenuhi kewenangan yang diberikan berdasarkan UU No. 22/1999 struktur organisasi dan tata kerja Dinas Pariwisata Kota Bandung pun mengalami beberapa perubahan yang diatur dalam Peraturan Daerah No. 5 tanggal 7 Maret 2001 mengenai struktur organisasi Dinas Pariwisata Kota Bandung. Kemudian pada tanggal 4 Desember 2007 melalui Peraturan Daerah Nomor 13 Tahun 2007 Dinas Pariwisata Daerah Kota Bandung dirubah lagi menjadi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung sampai sekarang.

2.1.2 Profil Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung

Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung adalah salah satu Satuan Kerja. Perangkat Dinas (SKPD) dari Pemerintah Kota Bandung yang mempunyai tugas pokok melaksanakan urusan pemerintah di bidang kebudayaan dan pariwisata berdasarkan asas otonomi dan pembantuan. Dinas ini terdiri dari 4 Bidang yaitu Bidang Objek Wisata, Bidang Sarana Wisata, Bidang Pemasaran, Bidang Seni Budaya dan 1 Sekretariat.

Setiap bidang dibagi kedalam 2 seksi yaitu untuk Bidang Objek Wisata dibagi menjadi Seksi Pembinaan dan Pengembangan Objek Wisata. Bidang Sarana Wisata dibagi menjadi Seksi Pembinaan dan Pengembangan Sarana Wisata. Bidang Pemasaran dibagi menjadi Seksi Promosi dan Kerjasama Wisata. Bidang Seni Budaya dibagi menjadi Seksi Kesenian dan Kebudayaan. Sedangkan

untuk Sekretariat dibagi menjadi Sub Bagian Umumdan Kepegawaian serta Sub Bagian Keuangan dan Program. Ditambah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Padepokan Seni.

Karyawan Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung berjumlah 61 orang Pegawai Negeri Sipil terdiri dari:

a. Golongan IV (10 orang)
b. Golongan III (34 orang)
c. Golongan II (13 orang)
d. Golongan I (4 orang)

Sedangkan berdasarkan jabatan-jabatan struktural terdiri dari:

a. Kepala Dinas (1 orang)
b. Sekretaris (1 orang)
c. Kepala Bidang (4 orang)
d. Kepala Seksi (8 orang)
e. Kepala Sub Bagian (2 orang)
f. Kepala UPT (1 orang)
g. Kepala Sub Bag TU UPT (1 orang)
h. Pelaksana (43 orang)

2.1.3 Visi dan Misi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung

Visi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung Tahun 2009-2013 adalah : "**MEMANTAPKAN KOTA BANDUNG SEBAGAI KOTA SENI BUDAYA DAN TUJUAN WISATA TAHUN 2013**".

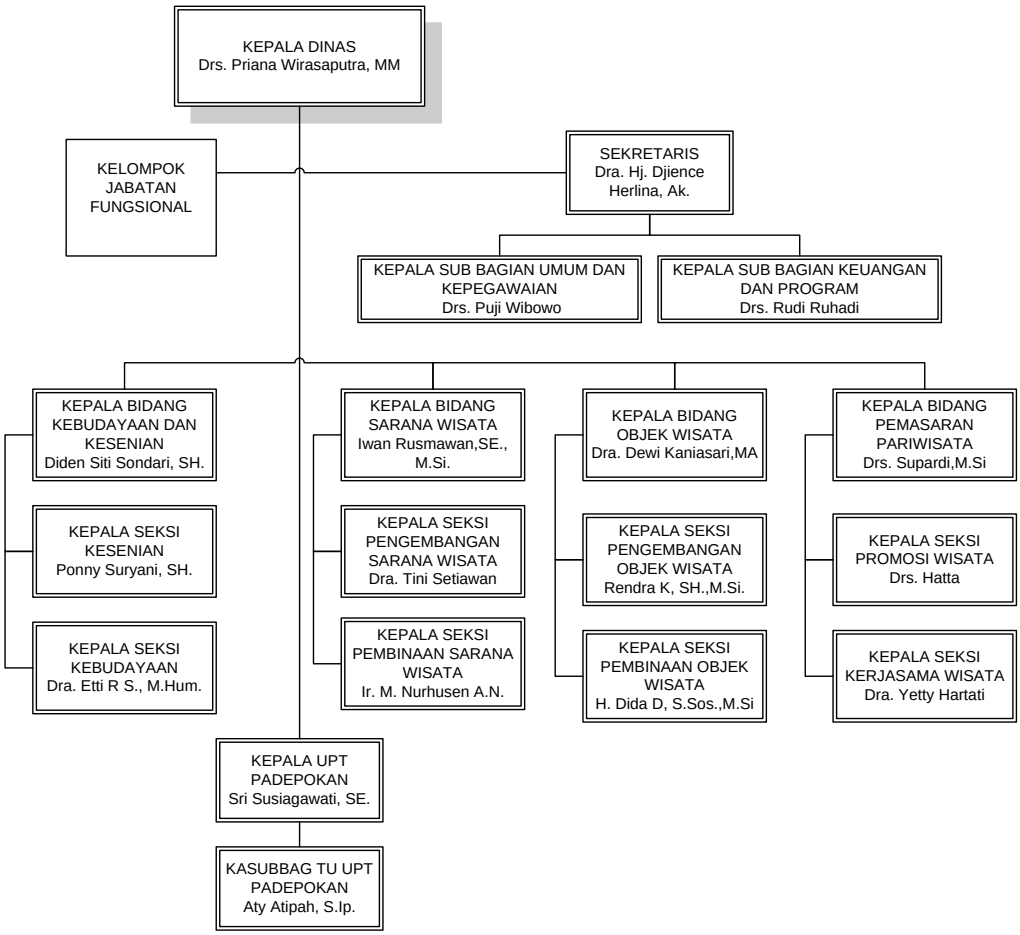
Visi tersebut mengandung pengertian bahwa Kota Bandung sebagai Kota Seni Budaya (Puseur Budaya) dan Kota Tujuan Wisata saat ini merupakan upaya yang secara intens dilakukan pada periode 2004-2008 akan dan perlu dimantapkan keberadaannya pada periode 2009-2013. Sehingga Kota Bandung ke depan benar-benar menjadi Kota Seni Budaya dan Tujuan Wisata yang berdaya saing tinggi sejajar dengan kota-kota lain di dalam dan luar negeri yang selama ini telah menunjukan kiprahnya di bidang Budaya dan Pariwisata.

Misi dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung adalah:

a. Mengembangkan Sumber Daya Manusia dan Kelembagaan Kepariwisataan yang Profesional, Berkarakteristik Sunda dan Berwawasan Global.
b. Meningkatkan pelestarian, pemberdayaan, pengembangan dan pemanfaatan kebudayaan dan kesenian.
c. Mengembangkan industri pariwisata yang kreatif, inovatif, dengan memperhatikan terlaksananya sapta pesona.
d. Meningkatkan destinasi pariwisata kota yang berdaya saing tinggi baik pada tingkat regional, nasional maupun internasional.
e. Meningkatkan pemasaran melalui kemitraan dan kerjasama budaya dan pariwisata dengan pemangku kepentingan dan/atau kab/kota/negara lain.

2.1.4 Struktur Organisasi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung

Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Bandung Nomor 13 Tahun 2007 tentang Pembentukan dan Susunan Organisasi Dinas Daerah, Struktur Organisasi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung adalah sebagai berikut.



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kota Bandung

2.2 Konsep Sistem Informasi

Konsep sistem informasi ini dijabarkan melalui beberapa bagian meliputi definisi sistem informasi, kualitas sistem informasi, komponen sistem informasi, jenis informasi, dan penjelasan tambahan mengenai Sistem Informasi Geografis.

2.2.1 Definisi Sistem Informasi

Sistem Informasi dapat didefinisikan menjadi tiga bagian, sebagai berikut [1]:

a. Suatu sistem yang dibuat oleh manusia yang terdiri dari komponen-komponen dalam organisasi untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyajikan informasi.

b. Sekumpulan prosedur organisasi yang pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi bagipengambil keputusan dan atau untuk mengendalikan organisasi.
c. Suatu sistem didalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi, mendukung operasi, bersifat manajerial, dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

2.2.2 Kualitas Informasi

Kualitas suatu informasi sangat ditentukan oleh enam hal yang saling berkaitan sebagaimana berikut ini:

a. Relevan

   Suatu informasi dikatakan berkualitas jika informasi tersebut relefan terhadap kejadian masa lalu, kejadian hari ini, dan kejadian masa depan.
b. Akurat

   Kualitas informasi dapat dilihat dari kelengkapan informasi yang disampaikan, serta kebenaran dari pesan yang disampaikan.
c. Tepat Waktu

   Informasi yang dibutuhkan harus tersampaikan tepat waktu.
d. Ekonomis

   Biaya untuk menghasilkan suatu informasi haruslah seminimal mungkin, juga harus memiliki daya jual yang tinggi.
e. Efisien

   Informasi yang disampaikan singkat, padat, jelas, tidak berbelit-belit, namun mampu memberikan makna dan hasil yang mendalam.
f. Dapat dipercaya

   Sumber informasi harus dapat dipercaya, atau dengan kata lain, informasi yang dihasilkan harus sesuai dengan fakta yang ada.

2.2.3 Komponen Sistem Informasi

Sistem Informasi dibagi menjadi 5 bagian komponen utama, kelima komponen tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut [1]:

a. *Hardware*

   Hardware memiliki 3 bagian utama yang terdiri dari, peralatan penyimpanan data, peralatan *input* dan *output*, serta peralatan komunikasi data.

b. *Software*

   Software merupakan kumpulan dari program-program untuk memerintahkan komputer melaksanakan tugas sesuai program tersebut.

c. *People*

   People merupakan pengguna yang terlibat dalam kegiatan sistem informasi meliputi pengembangan sistem informasi, pemrosesan, dan penggunaan keluaran sistem informasi.

d. *Procedures*

   Procedures merupakan aturan-aturan yang dipakai untuk mengatur dan merancang sistem informasi.

e. *Data*

   Data merupakan komponen dasar yang akan diproses lebih lanjut untuk menghasilkan suatu informasi.

Berdasarkan kelima komponen tersebut dapat dikelompokan menjadi 3 bagian yang saling terhubung, yakni hardware dan software yang berfungsi sebagai mesin, people dan procedures yang merupakan manusia dan tatacara menggunakan mesin, serta data yang merupakan jembatan antara manusia dan mesin agar terjadi suatu proses pengolahan data.

2.2.4 Jenis Sistem Informasi

Seiring dengan perkebangan dunia era informasi saat ini, sistem informasi berkembang sangat cepat sehingga jika dilihat dari berebagai sudut pandang, sistem informasi terbagi-bagi sesuai dengan jenis dan kegunannya, semuanya mempunyai tujuan yang berbeda. Ada berbagai cara untuk mengelompokan sistem informasi, klasifikasi yang umum dipakai antara lain didasarkan pada level organisasi, area fungsional, dukungan yang diberikan, dan arsitektur informasi. Semuanya dirangkum sebagaimana berikut ini:

a. Sistem Informasi Menurut Level Organisasi

   Berdasarkan level organisasi, sistem informasi dikelompokan menjadi tiga jenis:

   1. Sistem Informasi Departemen

      Sistem Informasi Departemen (*Departemental Information System*) adalah sistem informasi yang dikhususkan untuk sebuah departemen tertentu.

   2. Sistem Informasi Perusahaan

      Sistem Informasi Perusahaan (*Enterprise Information System*) merupakan sistem terpadu yang bisa digunakan oleh beberapa departemen secara bersamaan.

   3. Sistem Informasi Antarorganisasi

      Sistem Informasi Antarorganisasi (Interorganizational Information System) merupakan sistem informasi yang menggabungkan 2 organisasi atau lebih.

b. Sistem Infromasi Menurut Area Fungsional

   Sistem Informasi Fungsional adalah sistem informasi yang ditujukan untuk memberikan informasi bagi kelompok orang yang berada pada bagian tertentu dalam perusahaan. Beberapa sistem informasi fungsional yang umum adalah sebagai berikut:

   1. Sistem Informasi Akuntansi

      Sistem Informasi Akuntansi (*Accounting Information System*) merupakan sistem informasi yang menyediakan informasi yang dipakai oleh fungsi akuntansi (departemen/bagian akuntansi).

   2. Sistem Informasi Keuangan

      Sistem Informasi Keuangan (*Finance Information System*) merupaka sistem informasi yang menyediakan informasi pada fungsi keuangan (departemen/bagian keuangan) yang menyangkut keuangan perusahaan.

   3. Sistem Informasi Manufaktur

      Sisitem Informasi Manufaktur (*Manufacturing/Production Information System*) merupakan sistem informasi yang bekerja sama dengan sistem informasi lain untuk mendukung manajemen perusahaan (baik dalam hal

perencanaan maupun pengendalian) dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan produk atau jasa yang dihasilkan perusahaan.

4. Sistem Informasi Pemasaran

   Sistem Informasi Pemasaran (*Marketing Information System*) merupakan sistem informasi yang menyediakan informasi yang dipakai oleh fungsi pemasaran.

5. Sistem Informasi SDM

   Sistem Informasi SDM (*Human Resources Information System*) merupakan sistem infromasi yang menyediakan infromasi yang dipakai oleh fungsi personalia.

c. Sistem Informasi Menurut Dukungan yang Tersedia

Berdasarkan dukungan yang diberikan kepada pemakai, sistem informasi yang digunakan pada semua area fungsional dalam organisasi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Sistem Pemrosesan Transaksi

   Sistem Pemrosesan Transaski (*Transaction Processing System*) merupakan jenis sistem informasi yang terfokus pada data transaksi, yang digunakan untuk menghimpun, menyimpan, dan memproses data transaksi.

2. Sistem Informasi Manajemen

   Sistem Informasi Manajemen (*Management Information System*) merupakan sistem informasi yang digunakan untuk menyajikan informasi yang digunakan untuk mendukung operasi, manajemen, dan pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi.

3. Sistem Otomasi Perkantoran

   Sistem Otomasi Perkantoran (*Office Automation System*) merupakan sistem yang memberikan fasilitas tugas-tugas pemrosesan informasi sehari-hari di dalam perkantoran dan organisasi bisnis.

4. Sistem Pendukung Keputusan

   Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data yang digunakan untuk membantu pengambilan

keputusan pada situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

5. Sistem Informasi Eksekutif

   Sistem Informasi Eksekutif (*Executive Information System*) merupakan sistem informasi yang menyediakan fasilitas yang fleksibel bagi manajer dan eksekutif dalam mengakses informasi eksternal dan internal yang berguna untuk mengidentifikasi masalah atau mengenali peluang.

6. Sistem Pendukung Kelompok

   Sistem Pendukung Kelompok (*Group Support System*) merupakan suatu jenis sistem informasi yang digunakan untuk mendukung sejumlah orang yang bekerja dalam suatu kelompok.

7. Sistem Pendukung Cerdas

   Sistem Pendukung Cerdas (*Intelligent Support System*) merupakan sistem yang memiliki kemampuan seperti kecerdasan manusia.

d. Sistem Infromasi Menurut Aktivitas Manajemen

   Berdasarkan aktivitas manajemen, terdapat pengelompokan sebagai berikut:

1. Sistem Informasi Pengetahuan

   Sistem Informasi Pengetahuan (*Knowledge Information System*) adalah sistem informasi yang mendukung aktivitas pekerja berpengetahuan. Sistem seperti ES dan OAS termasuk dalam kategori ini.

2. Sistem Informasi Operasional

   Sistem ini berurusan dengan operasi organisasi sehari-hari, seperti penempatan pesanan pembelian dan pencatatan jumlah jam kerja pegawai. TPS, SIM, dan DSS sederhana termasuk ke dalam jenis ini.

3. Sistem Informasi Manajerial

   Sistem ini merupakan sistem informasi yang menunjang kegiatan-kegiatan yang bersifat manajerial.

4. Sistem Infromasi Strategis

   Sistem Informasi strategis merupakan sistem informasi yang digunakan untuk menangani masalah-masalah strategis dalam organisasi dimana sistem

ini sangat bermanfaat untuk mendukung operasi dan proses-proses manajemen yang menyediakan jasa dan produk strategis untuk menuju keunggulan yang kompetitif.

e. Sistem Informasi Menurut Arsitektur Sistem

Berdasarkan arsitektur sistem yang mendasarinya, sistem informasi dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu sistem berbasis *mainframe*, sistem komputer pribadi berbasis (PC), dan sistem tersebar atau sistem komputasi jaringan.

f. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis merupakan suatu sistem informasi berbasis keruangan, kegunaanya untuk menangani data spasial atau data yang bersifat keruangan yang merepresentasikan kondisi geografis suatu wilayah. Sistem seperti ini banyak digunakan antara lain untuk pemetaan tanah dan agrikultur, arkeologi, jaringan listrik, dan geologi.

g. Sistem ERP

Sistem ERP (*Enterprise Resource Planning*) merupakan aplikasi bisnis terintegrasi (Sistem Informasi Terintegrasi) yang berada pada tingkat teratas dan umumnya dapat dipakai untuk menangani kebanyakan bisnis. Sistem ini memiliki modul-modul seperti pengendalian sediaan, utang dagang, piutang dagang, perencanaan kebutuhan material hingga penanganan sumber daya manusia.

2.2.5 Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG merupakan sistem informasi khusus yang mengolah data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan), atau dalam arti yang lebih sempit merupakan sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi keruangan/geografis.

Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografi merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografi. Dimana pada intinya SIG ini merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur informasi geografi suatu wilayah.

2.2.5.1 Definisi Sistem Informasi Geografis (SIG)

Menurut beberapa sumber pustaka yang beredar, definisi Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebagai berikut [8]:

a. SIG adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi.
b. SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk memasukan, menyimpan, memeriksa, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan data-data yang berhubungan dengan posisi-posisinya di permukaan bumi.
c. SIG adalah sistem komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisis informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi.

Berdasarkan ketiga definisi tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa SIG merupakan suatu sistem yang dapat mengolah data spasial dan data atribut untuk menghasilkan suatu informasi berupa pemetaan permukaan bumi.

2.2.5.2 Subsistem Sistem Informasi Geografis (SIG)

SIG terdiri dari beberapa subsistem yang saling terkait satu sama lain, beberapa subsistem tersebut adalah sebagaimana berikut ini:

a. *Data Input*

   Subsistem ini bertugas untuk menumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber. Subsistem ini pula yang bertanggung jawab dalam mengonversikan atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format (*native*) yang dapat digunakan oelh perangkat SIG yang bersangkutan.

b. *Data Output*

   Subsistem ini bertugas untuk menampilkan atau menghasilkan keluaran (termasuk mengekspornya ke format yang dikehendaki) seluruh atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti halnya tabel, grafik, *report*, peta, dan lain sebagainya.

c. *Data Management*

Subsistem ini mengoperasikan baik data spasial maupun tabel-tabel atribut terkait ke dalam sebuah sistem basis data sedemikian hingga mudah dipanggil kembali.

d. *Data Manipulation and Analysis*

Subsistem ini menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh SIG. Selain itu, subsistem ini juga melakukan manipulasi (evaluasi dan penggunaan fungsi-fungsi dan operator matematis dan logika) dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

2.2.5.3 Komponen SIG

Terdapat beberapa komponen pembangun yang sangat penting dan cukup berpengaruh terhadap SIG yang akan dibangun, semuanya saling mempengaruhi satu sama. Beberapa komponen tersebut adalah sebagaimana berikut ini:

a. Perangkat keras

Beberapa contoh perangkat keras yang digunakan untuk aplikasi SIG adalah komputer (PC), *digitizer*, *printer*, *plotter*, *receiver* GPS, dan *scanner*.

b. Perangkat lunak

SIG merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular sehingga setiap subsistem diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak yang terdiri dari beberapa modul.

c. Data dan informasi geografis

Pada prinsipnya terdapat dua jenis data untuk mendukung SIG, yaitu data spasial dan data non spasial (data atribut). Data spasial merupakan gambaran nyata suatu wilayah yang terdapat di permukaan bumi yang pada umumnya direpresentasikan berupa grafik, peta, gambar dengan format digital dan disimpan dalam bentuk koordinat x,y (vektor) atau dalam bentuk image (raster) yang memiliki nilai tertentu, sedangkan data non spasial merupakan data berbentuk tabel dimana tabel tersebut berisi informasi-informasi yang dimiliki oleh objek dalam data spasial. Pengumpulan dan penyimpanan data yang diperlukan pada SIG bisa dilakukan secara tidak langsung dengan meng-*import*

langsung dari format-format perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan melakukan dijitasi data spasial dari peta analog dan kemudian memasukan data atributnya dari tabel-tabel.

d. Manajemen

SIG akan berhasil jika dikelola dengan orang-orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

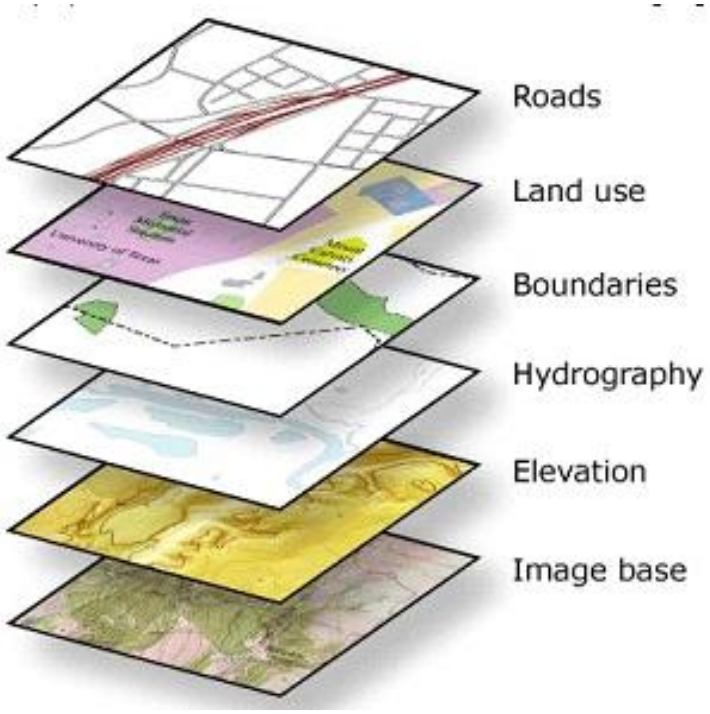
2.2.5.4 Model Data SIG

Secara umum terdapat dua jenis data yang dapat digunakan untuk merepresentasikan atau memodelkan fenomena-fenomena yang terdapat di dunia nyata, yang pertama merupakan jenis data yang merepresentasikan aspek-aspek keruangan dan fenomena yang bersangkutan. Jenis data ini sering disebut sebagai data-data posisi, koordinat, ruang, atau spasial. Sedangkan yang kedua merupakan jenis data yang merepresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkannya. Aspek deskriptif ini mencakup *items* atau *properties* dari fenomena yang bersangkutan hingga dimensi waktunya. Jenis data ini sering disebut sebagai data atribut atau data non-spasial.

Sehingga dapat disimpulkan terdapat dua jenis data umum yang digunakan dalam Sistem Informasi Geografis, yaitu data spasial dan data atribut. Berikut gambaran mengenai kedua jenis data tersebut:

a. Data Spasial

Objek geografis dalam bentuk peta yang memuat beberapa informasi data spasial yang masing-masing ditampilkan dalam bentuk layer per layer seperti pada Gambar 2.2 berikut ini.



Gambar 2. 2 Contoh Data Layer Spasial

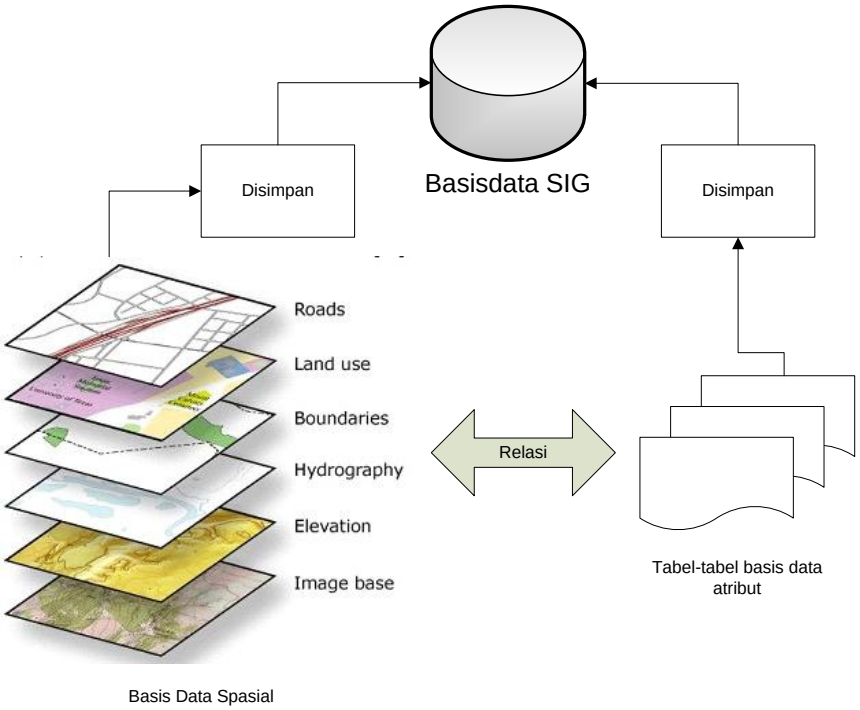
b. Data Atribut

Tabel 2.1 dibawah ini merupakan contoh data atribut berupa tabel yang berisi informasi pendukung pada data spasial.

Tabel 2. 1 Contoh Tabel Atribut

ID	NAMA HOTEL	ALAMAT
25	MULIA	JL. SUCI NO. 21
26	MAWAR	JL. MERDEKA NO. 30

Kumpulan dari layer-layer dan tabel-tabel atribut yang ada akan membentuk suatu basis data SIG, berikut contoh gambaran mengenai relasi antara basis data spasial dan basis data tabel atribut pada basis data SIG:



Gambar 2. 3 Contoh Tampilan Relasi Layer, Tabel-Tabel Atribut, dan Basis Data SIG [8]

2.3 Internet dan Aplikasi *Web*

Internet dan aplikasi *web* merupakan dua elemen yang tidak bisa terpisahkan. Secara garis besar, internet merupakan suatu jaringan komputer yang menghubungkan jutaan komputer di dunia yang saling terkoneksi. Agar internet dapat digunakan secara maksimal, maka dibutuhkan suatu antarmuka atau perantara yang bisa menjembatani antara pengguna dengan jaringan internet. Maka dibuatlah suatu aplikasi berbasis *web*.

2.3.1 Internet

Internet (*Interconnected Network*) merupakan suatu jaringan komputer berskala besar yang menghubungkan komputer-komputer yang tersebar diseluruh penjuru dunia dan tak terikat pada satu organisasipun. Dengan menggunakan jaringan ini, sebuah organisasi dapat melakukan pertukaran informasi secara internal ataupun secara eksternal dengan organisasi-organisasi yang lain.

Awalnya internet dibangun oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat dalam rangka untuk melakukan hubungan dengan para ilmuwan dan profesor universitas di seluruh dunia. Kini, internet dapat digunakan oleh siapa saja untuk melakukan akses informasi apa saja dan bahkan untuk melakukan transaksi bisnis.

Koneksi komputer-komputer di internet ditangani dengan menggunakan protokol TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Protokol ini mensyaratkan bahwa setiap komputer di dalam jaringan internet harus memiliki identitas yang unik yang dinamakan nomor atau alamat IP. Nomor ini terdiri dari empat bilangan dengan masing-masing bernilai antara 0 sampai dengan 255, dan antarbilangan dipisahkan oleh tanda titik.

Karena IP Adress umumnya sulit diingat oleh manusia, maka jaringan internet juga menggunakan suatu sistem penamaan komputer agar nama komputer (*domain name/host name*) menjadi berbentuk kata atau frasa. Kata atau frasa semisal “wordpress.com” tentunya lebih mudah diingat daripada deretan nomor IP Adress seperti “121.243.222.123”. Sistem yang menyimpan suatu informasi

tentang nama komputer host atau domain dalam bentuk basis data tersebar (distributed database) disebut dengan *Domain Name Server* (DNS).

2.3.2 Aplikasi *Web*

Pada awalnya aplikasi *web* dibangun hanya dengan mengunakan bahasa yang disebut HTML (*HyperText Markup Language*). Namun pada perkembangan berikutnya, sejumlah skrip dan objek dikembangkan untuk memperluas kemampuan HTML. Saat ini banyak skrip yang digunakan antara lain yaitu PHP dan ASP.

Aplikasi *web* itu sendiri dapat dibagi menjadi dua tipe, yaitu:

a. *Web* statis

   Web statis dibentuk dengan menggunakan HTML saja. Kekurangan aplikasi ini terletak pada keharusan untuk memelihara program secara terus-menerus untuk mengikuti setiap perubahan yang terjadi.

b. *Web* dinamis

   Dengan memperluas kemampuan HTML, yakni dengan menggunakan perangkat lunak tambahan, perubahan informasi dalam halaman-halaman *web* dapat ditangani melalui perubahan data, bukan melalui perubahan program. Sebagai implementasinya, aplikasi *web* dapat dikoneksikan dengan basis data. Dengan demikian, perubahan informasi dapat dilakukan oleh operator atau yang bertanggung jawab terhadap kemutakhiran data, dan tidak lagi menjadi tanggung jawab pemrogram atau *webmaster*.

2.4 Basis Data

Basis data adalah suatu pengorganisasian sekumpulan data yang saling terkait sehingga memudahkan aktivitas untuk memperoleh informasi [5]. Basis data dibangun untuk memudahkan pengolahan data pada sistem yang memakai pendekatan berbasis berkas.

Data pada basis data perlu dikelola menggunakan suatu perangkat lunak yang disebut *DataBase Management System* (DBMS). DBMS adalah perangkat

lunak sistem yang memungkinkan para pemakai membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses basis data dengan cara yang praktis dan efisien.

Tujuan utama dari DBMS adalah untuk menyediakan suatu lingkungan yang mudah dan efisin untuk penggunaan, penarikan, dan penyimpanan data dan informasi. Pengelolaan manajemen basis data meliputi pendefinisian struktur penyimpanan, penyediaan mekanisme untuk manipulasi informasi, dan penyediaan keamanan dalam penarikan dan penyimpanan data dan informasi.

Terdapat banyak sekali jenis dari DBMS, beberapa contoh DBMS yang sering digunakan adalah MySQL, DBM, FilePro, InterBase, Microsoft Access, Oracle, PostgreSQL, Sybase, dan lain-lain.

2.4.1 Komponen Lingkungan Basis Data

Komponen-komponen yang menyusun lingkungan DBMS terdiri atas [5]:

a. Perangkat keras

   Perangkat keras digunakan untuk menjalankan DBMS beserta aplikasi-aplikasinya. Perangkat keras berupa komputer dan periferal pendukungnya.

b. Perangkat lunak

   Komponen perangkat lunak mencakup DBMS itu sendiri, program aplikasi, serta perangkat lunak pendukung untuk komputer dan jaringan.

c. Data

   Bagi sisi pemakai, komponen terpenting dalam DBMS adalah data karena dari data inilah pemakai dapat memperoleh informasi yang sesuai dengan kebutuhan masing-masing.

d. Prosedur

   Prosedur adalah petunjuk tertulis yang berisi cara merancang hingga menggunakan basis data.

e. Orang

   Komponen orang dapat dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu pemakai akhir, pemrogram aplikasi, dan administrator basis data.

2.4.2 Arsitektur Basis Data

Arsitektur basis data merupakan suatu rancangan untuk membuat abstraksi terhadap basis data. *American National Standards Institute – Standards Planning and Requirements Comitte* (ANSI-SPARC) mendefinisikan yang disebut arsitektur tiga level pada tahun 1975. Tiga level yang dimaksudkan dalam arsitektur ini, yaitu:

a. Level eksternal/*view level*

   Level eksternal yang menyatakan lapisan pandangan adalah level yang berhubungan secara langsung dengan pemakai. Pada level ini, pemakai cukup mengenal struktur data yang sederhana dalam basis data agar bisa mengakses basis data. Pemakai tidak perlu mengetahui detail tentang atribut data. Dengan menggunakan pandangan (*view*), pemakai dapat melihat data dengan bentuk yang berbeda dengan keadaan aslinya sesuai dengan format yang diinginkan.

b. Level konseptual/*conceptual level*

   Level konseptual menjabarkan data apa yang tersimpan dalam basis data dan juga menjabarkan hubungan-hubungan antardata. Level ini biasa dipakai oleh administrator basis data.

c. Level internal/*physical level*

   Level internal adalah level yang berhubungan secara langsung dengan basis data dan menjabarkan bagaimana data disimpan dalam basis data. Level ini berurusan dengan alokasi ruang penyimpanan data dan indeks, deskripsi rekaman dalam penyimpanan, dan kompresi data dan teknik enkripsi data.

2.4.3 Model Basis Data

Model basis data merupakan sekumpulan konsep terintegrasi yang dipakai untuk menjabarkan data, hubungan antardata, dan kekangan terhadap data yang digunakan untuk menjaga konsistensi.

Model data yang umum pada saat ini ada 4 macam, yaitu [5]:

a. Model data relasional

   Model data relasional menggunakan sekumpulan tabel berdimensi dua (yang biasa disebut relasi atau tabel) dengan masing-masing tabel tersusun atas

sejumlah baris dan kolom. DBMS yang menggunakan model data relasional biasa disebut RDBMS (*Relational DataBase Manajemen System*).

b. Model data hierarkis

Model ini sering dijabarkan dalam bentuk pohon terbalik. Di dalam model ini dikenal dengan istilah orang tua dan anak. Masing-masing berupa simpul dan terdapat hubungan bahwa setiap anak hanya bisa memiliki satu orang tua, sedangkan orang tua dapat memiliki sejumlah anak.

c. Model data jaringan

Model data jaringan menyerupai model hierarkis, namun ada perbedaan karena model data jaringan tidak mengenal akar, dan setiap anak bisa memiliki lebih dari satu orang tua.

d. Model data berbasis objek

Model data berbasis objek adalah model data yang menerapkan teknik pemrograman berorientasi objek. Berbeda dengan model data relasional, hierarkis, maupun jaringan, model data berbasis objek mengemas data dan fungsi untuk mengakses data (metode) ke dalam bentuk objek. DBMS yang menggunakan model ini biasa disebut OODBMS (*Object Oriented DataBase Management System*).

2.4.4 Bahasa Basis Data

DBMS memiliki dua macam bahasa yang digunakan untuk mengelola dan mengorganisasikan data, yaitu:

a. Bahasa Definisi Data (*Data Definition Language atau DDL*)

DDL adalah perintah-perintah yang bisa digunakan oleh administrator basis data untuk mendefinisikan skema basis data dan juga subskema. Hasil kompilasi dari pernyataan-pernyataan DDL disimpan dalam berkas-berkas spesial yang disebut katalog sistem. Katalog sistem ini memadukan metadata, yaitu data yang menjelaskan objek-objek dalam basis data. Isi metadata adalah definisi rekaman-rekaman, item data, dan objek yang lain yang berguna bagi pemakai atau diperlukan oleh DBMS.

b. Bahasa Manipulasi Data (*Data Manipulation Language*)

DML adalah perintah-perintah yang digunakan pada basis data untuk melakukan hal-hal seperti mengambil data, menambahkan data, mengubah data, dan menghapus data. DML dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu [5]:

1. DML Prosedural adalah perintah-perintah yang memungkinkan pemakai menentukan data apa saja yang diperlukan dan bagaimana cara mendapatkannya.
2. DML Non Prosedural adalah perintah-perintah yang memungkinkan pemakai menentukan data apa saja yang diperlukan, tanpa perlu menyebutkan cara mendapatkannya.

2.4.5 SQL

SQL (*Structured Query Language*) adalah bahasa yang digunakan untuk mengakses basis data yang tergolong relasional. Standar SQL mula-mula didefinisikan oleh ISO (*International Standards Organization*) dan ANSI (the American National Standards Institute) yang dikenal dengan sebutan SQL86 [5]. SQL tidak terbatas hanya untuk mengambil data (*query*), tetapi juga dapat dipakai untuk menciptakan tabel, menghapus tabel, menambahkan data ke tabel, menghapus data pada tabel, mengganti data pada tabel, dan berbagai operasi lain.

Berikut ini merupakan daftar sejumlah pernyataan SQL yang paling umum dan sering digunakan.

Tabel 2. 2 Pernyataan SQL

Pernyataan	Keterangan
SELECT	Untuk mengambil data
INSERT	Untuk menambahkan data
UPDATE	Untuk mengganti data
DELETE	Untuk menghapus data
CREATE TABLE	Untuk menciptakan tabel
DROP TABLE	Untuk menghapus tabel
GRANT	Untuk mengatur wewenang pemakai

REVOKE	Untuk mencabut hak pemakai

2.5 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem merupakan gambaran dari realita yang simpel dan dituangkan dalam bentuk pemetaan dengan aturan tertentu [11]. Pemodelan dapat juga menggunakan bentuk yang sama dengan realitas misalnya jika seseorang arsitek ingin memodelkan sebuah gedung yang akan dibangun maka dia akan memodelkannya dengan membuat sebuah maket arsitektur gedung yang akan dibangun. seperti yang diketahui bahwa manusia akan lebih memahami suatu hal dengan menggunakan visual agar sekelompok manusia yang berkepentingan dapat mengerti bagaimana ide yang dikerjakan. Pemodelan juga banyak digunakan untuk merencanakan suatu hal agar kegagalan dan resiko yang mungkin terjadi dapat diminimalisir.

2.5.1 *Unified Modeling Language* (UML)

UML mulai muncul dengan berkembangannya teknik pemrograman berorientasi objek. UML merupakan standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. UML dibuat karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML juga merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung.

2.5.1.1 Sejarah UML

Bahasa pemrograman berorientasi objek yang pertama dikembangkan dikenal dengan nama Simula-67 yang dikembangkan pada tahun 1967. Bahasa pemrograman ini kurang berkembang dan dikembangkan lebih lanjut, namun dengan kemunculannya telah memberikan sumbangan yang besar pada *developer* pengembang bahasa pemrograman berorientasi objek selanjutnya.

Karena banyaknya metodologi-metodologi yang berkembang pesat saat itu, maka muncullah ide untuk membuat sebuah bahasa yang dapat dimengerti semua orang. Usaha penyatuan ini banyak mengambil dari metodologi-metodologi yang berkembang saat itu. Maka dibuat bahasa yang merupakan gabungan dari beberapa konsep seperti konsep *Object Modelling Technique* (OMT) dari Rumbaugh dan Booch (1991), konsep *The Classes, Responsibilities, Collaborators* (CRC) dari Rebecca Wirfs-Brock (1990), konsep pemikiran Ivar Jacobson, dan beberapa konsep lainnya dimana James R. Rumbaigh, Grady Booch, dan Ivar Jacobson bergabung dalam sebuah perusahaan bernama *Rational Software Corporation* menghasilkan bahasa yang disebut dengan *Unified Modeling Language* (UML).

Pada 1996, *Object Management Group* (OMG) mengajukan proposal agar adanya standardisasi pemodelan berorientasi objek dan pada bulan September 1997 UML diakomodasi oleh OMG sehingga sampai saat ini UML telah memberikan kontribusi yang cukup besar di dalam metodologi berorientasi objek dan hal-hal yang terkait di dalamnya.

Secara fisik, UML adalah sekumpulan spesifikasi yang dikeluarkan oleh OMG. UML terbaru adalah UML 2.3 yang terdiri dari 4 macam spasifikasi, yaitu *Diagram Interchange Specification*, *UML Infrastructure*, *UML Superstructure*, dan *Object Constraint Language*.

2.5.1.2 Pengertian UML

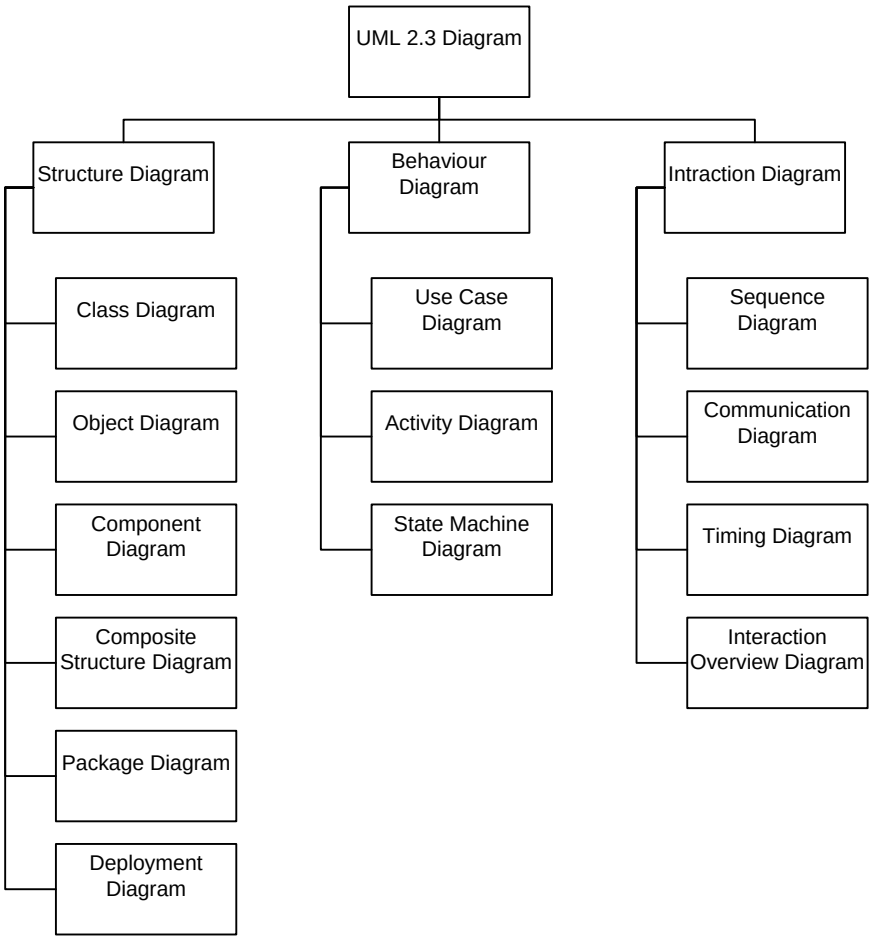
UML merupakan singkatan dari *Unified Modeling Language* yang berarti bahasa pemodelan standard, dengan kata lain UML merupakan sebuah standardisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. UML diaplikasikan untuk maksud tertentu, biasanya antara lain untuk [15] :

a. Merancang perangkat lunak,
b. Sarana komunikasi antara perangkat lunak dengan proses bisnis,

c. Menjabarkan sistem secara rinci untuk analisa dan mencari apa yang diperlukan sistem, dan
d. Mendokumentasi sistem yang ada, proses-proses dan organisasinya.

2.5.2 Diagram UML

Blok pembangun utama UML adalah diagram. Pada UML 2.3 terdiri dari 13 macam diagram yang dikelompokan dalam 3 kategori. Pembagian kategori dan macam-macam diagram tersebut dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut ini :



Gambar 2. 4 Diagram UML [11]

Berikut ini penjelasan singkat dari pembagian kategori tersebut:

a. *Structure diagrams* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu struktur statis dari sistem yang dimodelkan.
b. *Behaviour diagrams* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada sistem.
c. *Interaction diagrams* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan sistem lain maupun interaksi antarsubsistem pada suatu sistem.

Berikut akan dijelaskan 5 macam diagram yang paling sering digunakan dalam pembangunan aplikasi berorientasi object, yaitu *use case diagram, activity diagram, sequence diagram, class diagram, dan state machine diagram*.

a. *Use Case Diagram*

   Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan suatu sistem informasi yang akan dibuat. *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara umum, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam suatu sistem informasi dan siapa saja aktor yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Terdapat dua hal utama pada *use case* yaitu pendefinisian apa yang disebut aktor dan *use case*.

   1. Aktor merupakan orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat.
   2. *Use case* merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antarunit atau aktor.

b. *Activity Diagram*

   Activity diagram menggambarkan aliran kerja dari sebuah sistem atau proses bisnis dari suatu sistem. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa *activity diagram* ini menggambarkan aktivitas dari sistem, bukan aktivitas dari aktor.

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima oleh objek.

d. *Class Diagram*

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi poendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. *Class* atau kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode.

1. Atribut merupakan variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.
2. Metode merupakan fungsi yang dimiliki opleh suatu kelas.

e. *State Machine Diagram*

State Machine Diagram merupakan diagram mesin status yang digunakan untuk menggambarkan perubahan status atau transisi status dari sebuah mesin atau sistem. Perubahannya digambarkan dalam suatu graf berarah.

2.6 *Augmented Reality* (AR)

Realitas Tertambah atau sering disebut dengan istilah *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang menggabungkan benda maya (dua dimensi) dan ataupun (tiga dimensi) ke dalam sebuah lingkungan nyata yang dibuat oleh komputer [9]. AR merupakan variasi dari *Virtual Environments* (VE), atau yang lebih dikenal dengan istilah *Virtual Reality* (VR). Teknologi VE membuat pengguna tergabung dalam sebuah lingkungan virtual secara keseluruhan. Ketika tergabung dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak bisa melihat lingkungan nyata di sekitarnya. Sebaliknya, AR memungkinkan pengguna untuk melihat lingkungan nyata, dengan objek virtual yang ditambahkan atau tergabung dengan lingkungan nyata. Tidak seperti VR yang sepenuhnya menggantikan lingkungan nyata, AR sekedar menambahkan atau melengkapi lingkungan nyata.

Ronald T. Azuma pada tahun 1997 mendefinisikan Augmented Reality sebagai sistem yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

a. Menggabungkan lingkungan nyata dan virtual
b. Berjalan secara interaktif dalam waktu nyata

c. Integrasi dalam tiga dimensi (3D)

Berdasarkan definisi yang dikemukakan oleh Ronald T. Azuma tersebut, dapat disimpulkan bahwa AR merupakan penggabungan antara lingkungan nyata dan objek virtual. Penggabungan lingkungan nyata dan virtual dimungkinkan dengan teknologi display yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu.

Tujuan utama dari AR adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan virtual sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara AR dengan apa yang mereka lihat/rasakan di lingkungan nyata. Atas bantuan teknologi AR (seperti visi komputasi dan pengenalan objek) lingkungan nyata disekitar kita akan dapat berinteraksi dalam bentuk digital (virtual). Informasi tentang objek dan lingkungan disekitar kita dapat ditambahkan kedalam sistem AR yang kemudian informasi tersebut ditampilkan diatas layer dunia nyata secara realtime seolah-olah informasi tersebut adalah nyata. Informasi yang ditampilkan oleh objek virtual membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata. AR banyak digunakan dalam bidang-bidang seperti pendidikan, toko pakaian, hiburan, dan juga telah diaplikasikan dalam perangkat-perangkat yang digunakan orang banyak, seperti pada telepon genggam.

2.6.1 Konsep Kerja *Augmented Reality* (AR)

Secara umum, langkah cara kerja AR agar dapat berjalan dengan baik melibatkan empat buah komponen utama, yaitu kamera, software, dan sebuah marker, dimana keempatnya saling berhubungan satu sama lain. Berikut langkah-langkah cara kerja AR sebagaimanaberikut ini:

a. Kamera menangkap koordinat *marker* dari dunia nyata dan mengirimkannya ke komputer.
b. *Software* dalam komputer mencari setiap *frame* video dari semua bentuk *marker*.

c. Jika semua *marker* telah ditemukan, komputer akan memproses secara matematis posisi relatif dari kamera ke *marker*, model obyek 3D akan digambarkan pada posisi yang sama.
d. Model akan ditampilkan pada *marker* yang berada di dunia nyata.
e. Hasil akhirnya dapat dilihat pada layar monitor komputer yang terhubung dengan kamera tersebut.

2.6.2 Komponen *Augmented Reality* (AR)

Secara umum untuk membangun *augmented reality* dibutuhkan minimal komponen-komponen sebagaimana berikut:

a. *Input Device*

   Input device atau alat input berfungsi sebagai sensor untuk menerima input dalam dunia nyata. *Input device* yang biasa digunakan dalam AR adalah kamera, kamera pada ponsel atau *webcam* saat ini banyak digunakan sebagai input device bagi aplikasi AR.

b. *Output Device*

   Output device atau alat output berfungsi sebagai *display* hasil AR. *Output device* yang biasa digunakan adalah monitor dan *head mounted display*. *Head mounted display* merupakan alat yang digunakan di kepala, mirip kacamata yang berfungsi untuk menampilkan hasil AR. *Head mounted display* biasanya sudah terintegrasi dengan camera di bagian atasnya, sehingga selain sebagai alat output juga sebagai alat input.

c. *Tracker*

   Tracker adalah alat pelacak agar benda maya tambahan yang dihasilkan berjalan secara *real-time* atau mungkin interaktif walaupun benda nyata yang jadi induknya digerakan, benda maya tambahannya tetap mengikuti benda nyata yang menjadi induknya. Biasanya tracker ini berupa marker atau penanda semacam stiker mirip QR Code yang bisa ditempel/dipasang pada benda nyata. Marker itu sendiri meupkana *real enviroment* berbentuk objek nyata yang akan menghasilkan *virtual reality*, marker ini digunakan sebagai tempat *augmented*

reality muncul, berikut ini beberapa jenis marker yang diterapkan pada teknologi *augmented reality*:

1. *Quick Response* (QR) *code* atau kode QR merupakan kode dua dimensi kode yang terdiri dari banyak kotak diatur dalam pola persegi. Biasanya QR *code* ini berwarna hitam dan putih, kode QR diciptakan di Jepang pada awal 1990-an dan digunakan untuk melacak berbagai bagian dalam manufaktur kendaraan. Saat ini kode QR sering digunakan diantaranya sebagai *link* cepat agar bisa mengakses sutu *website* atau bahkan sebagai sarana alat bantu untuk panggilan cepat menuju nomor telepon yang dituju. Berikut contoh kode QR seperti pada Gambar 2.5 berikut.



Gambar 2. 5 QR (Quick Response) Code

2. *Fiducial Marker* adalah bentuk paling sering digunakan oleh teknologi AR karena marker ini digunakan untuk melacak benda-benda di virtual reality tersebut. Kotak hitam dan putih digunakan sebagai titik referensi atau untuk memberikan skala dan orientasi kepada aplikasi. Bila penanda tersebut terdeteksi dan dikenali maka *augmented reality* akan keluar dari marker jenis ini. Berikut contoh *Fiducial Marker* seperti pada Gambar 2.6 berikut ini.



Gambar 2. 6 Fiducial Marker

3. *Markerless Marker* berfungi sama seperti *fiducial marker*, namun perbedaannya terdapat pada pola markernya. Pola *markerless marker* tidak harus kotak hitam putih, jenis marker *markerless* ini bisa berbentuk gambar yang mempunyai banyak warna. Berikut contoh marker *Markerless* seperti pada Gambar 2.7 berikut ini.



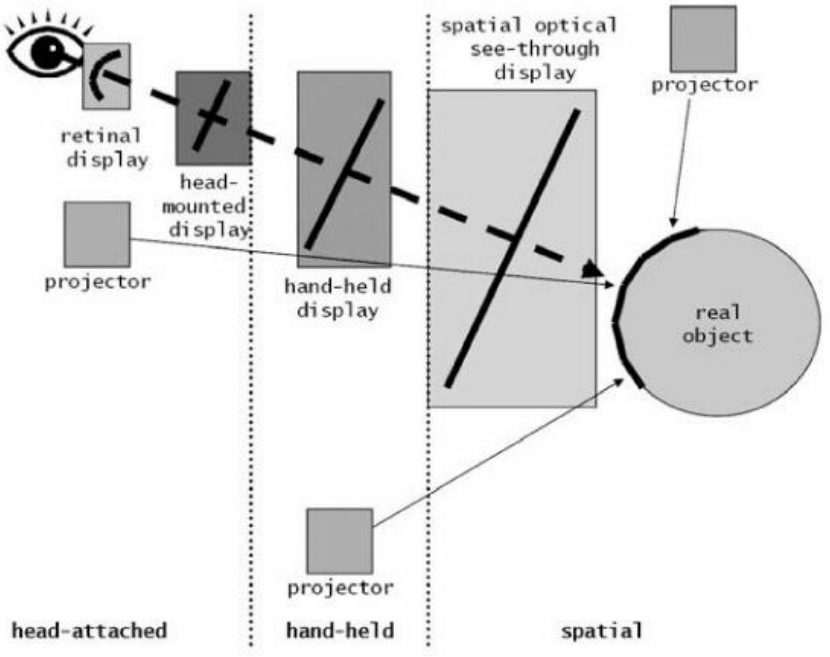
Gambar 2. 7 Markerless Marker

d. Komputer

Komputer berfungsi sebagai alat pemroses agar program AR bisa berjalan. Komputer disini bisa berupa PC atau *embedded system* yang dipasang pada alat (contohnya dipasang di *mounted head display*).

2.6.3 Teknik Display *Augmented Reality* (AR)

Teknik *display* AR merupakan teknik manipulasi citra yang menggunakan seperangkat alat seperti optik, elektronik, dan komponen mekanik untuk membentuk citra dalam jalur optik antara mata pengamat dan objek fisik yang akan digabungkan melalui teknik AR. Bergantung kepada optik yang digunakan, citra bisa dibentuk pada sebuah benda datar atau suatu bentuk permukaan yang kompleks [10]. Gambar 2.8 mengilustrasikan kemungkinan citra akan dibentuk untuk mendukung AR, peletakan display bergantung dari pandangan pengguna dan objek, dan tipe citra seperti apa yang akan dihasilkan.



Gambar 2. 8 Pembentukan Citra pada Teknik Display
Augmented Reality [10]

Secara garis besar, teknik display AR dikelompokan menjadi tiga bagian, yaitu sebagaimana berikut:

a. *Head-Attached Display*

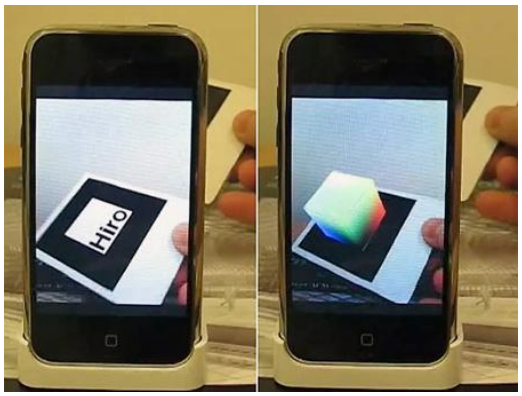
Head-Attached Display merupakan teknik display yang mengharuskan penggunanya untuk memakai sistem ini di kepala pengguna. Berikut contoh penerapan dari *Head-Attached Display* seperti pada Gambar 2.9 berikut ini.



Gambar 2. 9 Contoh Penerapan AR dengan Teknik Head-Attached Display

b. *Handheld Display*

Teknik display ini menggunakan alat dengan display yang dengan mudah dapat digenggam pengguna seperti ponsel pintar. Sensor dapat berupa GPS, kompas digital ataupun kamera yang terdapat pada *handheld* tersebut. Semua penerapan AR pada perangkat genggam menggunakan kamera untuk menggabungkan citra digital dengan lingkungan nyata, *Handheld* AR sangat menjanjikan untuk tujuan komersial karena memiliki dua kelebihan utama, yaitu mobilitas perangkat yang mudah dan salah satu perangkat genggam yang banyak digunakan telah banyak dilengkapi kamera. Berikut contoh penerapan *Handheld Display* seperti pada Gambar 2.10 berikut ini.



Gambar 2. 10 Contoh Penerapan AR dengan Teknik Hanheld Display pada Ponsel Pintar

c. *Spatial Display*

Pada teknik *Spatial Augmented Reality* (SAR), objek nyata digabungkan langsung dengan objek maya yang terintegrasi langsung ke lingkungan nyata. Contohnya, citra diproyeksikan ke lingkungan nyata menggunakan proyektor digital atau tergabung dengan lingkungan menggunakan panel display. Perbedaan utama pada SAR dibanding teknik display sebelumnya adalah displaynya terpisah dengan pengguna. SAR memiliki kelebihan dari HMD dan *handheld,* sistem ini bisa digunakan oleh banyak orang pada waktu bersamaan tanpa perlu mengenakan suatu alat. Berikut contoh penerapan *Spatial Display* seperti pada Gambar 2.11 berikut ini.



Gambar 2. 11 Contoh Penerapan AR dengan Teknik Spatial Display yang diterapkan sebagai Fitting Room pada toko pakaian

2.7 Bahasa Pemrograman Pendukung

2.7.1 HTML

HyperText Markup Language (HTML) adalah sebuah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat sebuah halaman *web*, menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah Penjelajah *web* Internet dan formating hypertext sederhana yang ditulis kedalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegerasi. Dengan kata lain, berkas yang dibuat dalam perangkat lunak pengolah kata dan disimpan kedalam format ASCII normal sehingga menjadi home page dengan perintah-perintah HTML. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML *(Standard Generalized Markup Language),* HTML adalah sebuah

standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman *web*. HTML saat ini merupakan standar Internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh World Wide *Web* Consortium (W3C). HTML dibuat oleh kolaborasi Caillau TIM dengan Berners-lee robert ketika mereka bekerja di CERN pada tahun 1989 (CERN adalah lembaga penelitian fisika energi tinggi di Jenewa).

a. Tahun 1980, IBM memikirkan pembuatan suatu dokumen yang akan mengenali setiap elemen dari dokumen dengan suatu tanda tertentu. IBM kemudian mengembangkan suatu jenis bahasa yang menggabungkan teks dengan perintah-perintah pemformatan dokumen. Bahasa ini dinamakan Markup Langiage, sebuah bahasa yang menggunakan tanda-tanda sebagai basisnya. IBM menamakan sistemnya ini sebagai Generalized Markup Language atau GML.
b. Tahun 1986, ISO menyatakan bahwa IBM memiliki suatu konsep tentang dokumen yang sangat baik, dan kemudian mengeluarkan suatu publikasi (ISO 8879) yang menyatakan markup language sebagai standar untuk pembuatan dokumen-dokumen. ISO membuat bahasa ini dari GML milik IBM, tetapi memberinya nama lain, yaitu SGML (Standard Generalized Markup Language).

ISO dalam publikasinya meyakini bahwa SGML akan sangat berguna untuk pemrosesan informasi teks dan sistem-sistem perkantoran. Tetapi diluar perkiraan ISO, SGML dan terutama subset dari SGML, yaitu HTML juga berguna untuk menjelajahi internet. Khususnya bagi mereka yang menggunakan *World Wide Web*. Versi terakhir dari HTML adalah HTML 4.01, meskipun saat ini telah berkembang XHTML yang merupakan pengembangan dari HTML.

2.7.2 PHP

Menurut dokumen resmi PHP, PHP merupakan singkatan dari *PHP Hypertext Preprocessor*, yang merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan dalam server dan diproses di server. Hasilnya dikirimkan ke klien, tempat dimana pemakai menggunakan *web browser*. Secara khusus PHP

dirancang untuk membentuk aplikasi *web* dinamis. Artinya, PHP dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini.

Kelahiran PHP bermula saat Rasmus Ledorf membuat sejumlah skrip Perl yang dapat menangani siapa saja yang melihat-lihat daftar riwayat hidupnya, yakni pada tahun 1994. Skrip-skrip ini selanjutnya dikemas menjadi *tools* yang disebut *Personal Home Page.* Paket inilah yang menjadi cikal bakal PHP. Pada tahun 1995, Rasmus menciptakan PHP/FI Versi 2, pada versi inilah pemrogram dapat menempelkan kode terstruktur di dalam tag HTML. Disamping itu, PHP dapat berkomunikasi dengan basis data dan melakukan perhitungan-perhitungan yang kompleks.

Pada saat ini PHP cukup populer sebagai peranti pemrograman *web*, terutama dilingkungan Linux. Walaupun demikian, PHP sebenarnya juga dapat berfungsi pada server-server yang berbasis Unix, Windows, dan Macintosh.

Pada prinsipnya, konsep kerja PHP serupa dengan kode HTML, hanya saja ketika berkas PHP yang diminta didapatkan oleh *web browser*, isinya segera dikirimkan ke mesin PHP dan mesin inilah yang memproses dan memberikan hasilnya (berupa kode HTML) ke *web server*. Selanjutnya *web server* menyampaikan ke klien.

Salah satu kelebihan dari PHP adalah mampu berkomunikasi dengan berbagai *database* (basis data) yang terkenal. Dengan demikian, menampilkan data yang bersifat dinamis, yang diambil dari *database,* merupakan hal yang mudah untuk diimplementasikan. Itulah sebabnya sering dikatakan bahwa PHP sangat cocok untuk membangun halaman-halaman *web* dinamis.

Pada saat ini PHP sudah dapat berkomunikasi dengan berbagai database meskipun dengan kelengkapan yang berbeda-beda, diantaranya adalah MySQL, DBM, FilePro, InterBase, Microsoft Access, Oracle, PostgreSQL, Sybase, dan lain-lain [3].

2.7.3 JavaScript

JavaScript adalah bahasa skrip yang populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar penjelajah *web* populer seperti Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Netscape dan Opera. Kode JavaScript dapat disisipkan dalam halaman *web* menggunakan tag SCRIPT.

JavaScript pertama kali dikembangkan oleh Brendan Eich dari Netscape dibawah nama Mocha, yang nantinya namanya diganti menjadi *LiveScript, dan akhirnya* menjadi JavaScript. Navigator sebelumnya telah mendukung Java untuk lebih bisa dimanfaatkan para programmer yang non-Java. Maka dikembangkanlah bahasa pemrograman bernama LiveScript untuk mengakomodasi hal tersebut. Bahasa pemrograman inilah yang akhirnya berkembang dan diberi nama JavaScript, walaupun tidak ada hubungan bahasa antara Java dengan JavaScript.

JavaScript bisa digunakan untuk banyak tujuan, misalnya untuk membuat efek *rollover* baik di gambar maupun teks, dan yang penting juga adalah untuk membuat AJAX. JavaScript adalah bahasa yang digunakan untuk AJAX.

2.7.4 ActionScript

ActionScript merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek yang berdasarkan ECMAScript (bahasa yang distandarisasi oleh Ecma International dalam spesifikasi ECMA-262 dan ISO/IEC 16262). ActionScript terutama digunakan untuk pengembangan *website* dan *software* menggunakan Adobe Flash Player (dalam bentuk *file* SWF yang diintegrasikan ke halaman *web*), ActionScript juga digunakan pada beberapa aplikasi untuk database (sepertiAlpha Five). ActionScript pada awalnya didesain untuk mengatur animasi vektor 2D sederhana yang dibuat di Adobe Flash, dengan berkembangnya. Versi terakhir dari ActionScript menambahkan kemungkinan penggunaan untuk pembuatan *web* berbasis game dan RIAs dengan media streaming (seperti video dan audio).

2.8 Perangkat Lunak Pendukung

2.8.1 MySQL

MySQL adalah salah satu jenis *database server* yang cukup populer. Kepopulerannya disebabkan MySQL menggunakan SQL (*Structured Query Language*) sebagai bahasa dasar untuk mengakses *database*-nya. Selain itu, MySQL bersifat *Open Source* pada berbagai platform. *Open Source* menyatakan bahwa *software* ini dilengkapi dengan *source code*, selain tentu saja bentuk *executable*-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi, dan bisa diperoleh dengan cara mengunduh di Internet secara gratis. Hal menarik lainnya adalah MySQL juga bersifat *multiplatform*, dimana MySQL dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi.

MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). Itulah sebabnya, istilah seperti tabel, baris, dan kolom digunakan pada MySQL. Pada MySQL, sebuah database mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau beberapa kolom.

2.8.2 WAMP

WAMP (Windows Apache MySQL PHP) adalah sebuah program ciptaan Romain Bourdon. Program ini mengemas MySQL, PHP, dan Apache sehingga memudahkan para pengembang sistem yang hendak menggunakan ketiga perangkat lunak tersebut untuk membuat aplikasi *web* berbasis *database.* WAMP5 tergolong sebagai *free software*, suatu jenis perangkat lunak yang bisa dipakai dan didistribusikan bebas kepada siapa saja.

Selain MySQL, PHP, dan Apache, WAMP menyediakan WampServer yang bertindak sebagai manajer bagi program-program yang terkemas dalam WAMP5. Selain itu, perangkat lunak ini juga memiliki alat bernama “phpmyadmin” yang berbasis aplikasi *web*. Aplikasi ini memudahkan pengguna berinteraksi dengan *database server* MySQL dalam mengakses data dalam *database*.

2.8.3 Adobe Dreamweaver

Adobe Dreamweaver merupakan program penyunting halaman *web* keluaran Adobe Systems yang dulu dikenal sebagai Macromedia Dreamweaver keluaran Macromedia. Program digunakan untuk pengembang *web* karena fitur-fiturnya yang mendukung untuk pembangunan situs *web* dan kemudahan penggunaannya. Versi terakhir Macromedia Dreamweaver sebelum Macromedia dibeli oleh Adobe Systems yaitu versi 8. Versi terakhir Dreamweaver keluaran Adobe Systems adalah versi 10 yang ada dalam Adobe Creative Suite 4 (sering disingkat Adobe CS4).

2.8.4 Google Maps

Google Maps merupakan layanan aplikasi dari Google yang menawarlan teknologi pemetaan permukaan bumi terkini yang dapat digunakan untuk berbagai macam kebutuhan. Layanan peta Google Maps secara resmi dapat diakses melalui situs http://maps.google.com. Google Maps mempunyai platform *opensource* sehingga dapat digunakan dengan bebas namun harus tetap mematuhi syarat yang telah ditetapkan. Google Maps juga memberikan kebebasan kepada pengembang untuk mengembangkan teknologi pemetaan yang berbasis Google Maps, sehingga dapat memperkaya fitur yang sebelumnya ada pada Google Maps.

Untuk pengembangannya, Google mempunyai 2 pilihan *platform*, yaitu *opensource platform* (gratis) dan *enterprise* platform (berbayar). Dalam hal ini pengembangan *platform* Google Maps menggunakan sebuah bahasa pemrograman yang dinamakan dengan Maps API Java Script Programming.

2.8.5 Google Maps API

API atau *Application Programming Interface* merupakan suatu dokumentasi yang terdiri dari *interface*, fungsi, kelas, struktur dan sebagainya untuk membangun sebuah perangkat lunak. Dengan adanya API ini, maka memudahkan programmer untuk "membongkar" suatu *software* untuk kemudian dapat dikembangkan atau diintegrasikan dengan perangkat lunak yang lain. API dapat dikatakan sebagai penghubung suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya yang

memungkinkan programmer menggunakan sistem *function*. Proses ini dikelola melalui *operating system*. Keunggulan dari API ini adalah memungkinkan suatu aplikasi dengan aplikasi lainnya dapat saling berhubungan dan berinteraksi. Bahasa pemrograman yang digunakan oleh Google Maps terdiri dari HTML, Javascript dan AJAX serta XML, yang memungkinkan untuk menampilkan peta Google Maps di *website* lain. Google juga menyediakan layanan Google Maps API yang memungkinkan para pengembang untuk mengintegrasikan *Google Maps* ke dalam *web*site masing-masing dengan menambahkan data *point* sendiri. Dengan menggunakan Google Maps API, Google Maps dapat ditampilkan pada *website* eksternal. Agar aplikasi Google Maps dapat muncul di *website* tertentu, diperlukan adanya API *key*. API *key* merupakan kode unik yang digenerasikan oleh google untuk suatu *website* tertentu, agar *server* Google Maps dapat mengenali.

2.8.6 Adobe Flash

Perangkat lunak Adobe Flash yang selanjutnya disebut Flash, dulunya bernama "Macromedia Flash", merupakan *software* multimedia unggulan yang dulunya dikembangkan dan didistribusikan oleh Adobe System. Sejak tahun 1996, Flash menjadi metode populer untuk menambahkan animasi interaktif *website*. Flash biasanya digunakan untuk membuat animasi, hiburan dan berbagai komponen *web*, diintegrasikan dengan video dalam halaman *web* sehingga dapat menjadi aplikasi multimedia yang kaya (*Rich Internet Application*).

Flash dapat digunakan untuk memanipulasi vektor dan citra raster, dan mendukung *bidirectional streaming* audio dan video. Flash juga berisi bahas skrip yang diberi nama "ActionScript". Flash dijalankan dengan Adobe Flash Player yang dapat ditanam pada *browser*, telepon seluler, atau *software* lain.

2.9 *Library* IN2AR Sebagai Pendukung *Augmented Reality*

IN2AR adalah salah satu *library* yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi AR. Aplikasi AR yang dibuat dengan IN2AR dapat didistribusikan melalui internet dan dinikmati melalui *web browser*. Pengguna cukup mencetak

marker dan mengakses ke alamat *web* yang merujuk ke lokasi aplikasi AR kemudian mengarahkan *marker* ke *webcam*. Hal ini relatif mudah untuk dilakukan oleh pengguna, karena setiap komputer yang memiliki aplikasi *web browser* dengan *flash player*, dan terkoneksi internet dapat mengakses aplikasi AR yang dibuat [2].

Library IN2AR sendiri merupakan produk dengan lisensi gratis dari perusahaan Beyond Reality, Belanda. *Library* pada IN2AR menggunakan bahasa pemrograman Adobe Flash AS3 (Action Script 3) yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi marker dan menghitung posisi maker tersebut menggunakan *webcam* standar. Informasi posisi yang didapatkan akan dipergunakan untuk menempatkan objek atau model tiga dimensi atau video ke dalam posisi marker berupa gambar. Pembuatan AR dengan *library* IN2AR akan menghasilkan keluaran berupa *file* dengan ekstensi .swf.