BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum PDAM Tirta Anom Kota Banjar

Air adalah kebutuhan pokok yang sangat vital untuk kehidupan manusia, manusia membutuhkan air bersih dan atau air minum untuk memenuhi berbagai keperluan hidup seperti untuk minum, memasak, mandi, mencuci dan berbagai keperluan lainnya. Dari hari kehari kebutuhan air bersih makin meningkat seiring dengan bertambah banyaknya populasi manusia.

Kota Banjar merupakan kota berkembang dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat dari waktu ke waktu sehingga kebutuhan air bersih bagi penduduk Kota Banjar pun makin meningkat. Dalam rangka memenuhi kebutuhan akan air bersih, maka PDAM Tirta Anom akan terus berupaya memberikan layanan yang terbaik secara konsisten dan berkesinambungan untuk dapat mencapai tujuan dalam memenuhi kebutuhan air bersih.

2.1.1 Sejarah dan Perkembangan Perusahaan

Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Anom Kota Banjar didirikan berdasarkan Peraturan Daerah Kota Banjar Nomor 23 Tahun 2004 tertanggal 24 Juni 2004, dan diundangkan dalam Lembaran Daerah Kota Banjar Nomor 24 tahun 2004, seri C.

Organ Perusahaan pada awalnya mengacu pada Peraturan Daerah Kota Banjar Nomor : 24 Tahun 2004 tanggal 30 Juni 2004, tentang Ketentuan-ketentuan Pokok Badan Pengawas, Direksi dan Kepegawaian Perusahaan Daerah Air Minum Kota Banjar, disyahkan oleh DPRD Kota Banjar, diundangkan dalam Lembaran Daerah Kota Banjar No 24 tahun 2004 seri D. Kemudian dilengkapi dengan Surat Keputusan Walikota Banjar Nomor : 821.2/Kpts.461/KEPEG/2004 tanggal 13 Desember 2004 tentang Direksi Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Anom Kota Banjar.

Selanjutnya pada pertengahan tahun 2010 berdasarkan persetujuan DPRD Kota Banjar, Pemerintah Kota Banjar melakukan revisi dengan mencabut Peraturan Daerah Kota Banjar Nomor 24 dan menetapkan Peraturan Daerah Kota

Banjar Nomor : 3 Tahun 2010, Tentang Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Anom Kota Banjar, Lembaran Daerah Kota Banjar Nomor 3 Tahun 2010, dan Tambahan Peraturan Daerah Kota Banjar Nomor 1 Tahun 2010. Ditindaklanjut dengan Peraturan Walikota Banjar Nomor : 14 Tahun 2010 tentang Ketentuan ketentuan Pokok Kepegawaian Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Anom Kota Banjar (Lembaran Daerah Kota Banjar Tahun 2010 Nomor 14 Seri E).

2.1.2 Visi dan Misi

Berikut ini merupakan Visi dan Misi PDAM Tirta Anom Kota Banjar

1. VISI

Menjadikan PDAM Tirta Anom Kota Banjar sebagai PDAM yang profesional dibidang pelayanan air bersih mengacu pada kinerja perusahaan yang sehat serta dapat menjalankan fungsi ekonomi sebagai salah satu Pendapatan Asli Daerah.

2. MISI

a. Memproduksi dan medistribusikan air minum bagi pelanggan dengan memperhatikan aspek kualitas, kuantitas dan kontinuitas dengan mengutamakan kepuasan pelanggan.
b. Berperan aktif tetap menjaga kelestarian sumber air baku.
c. Meningkatkan pendapatan dan efisiensi penagihan.
d. Menurunkan tingkat pengaduan.
e. Meningkatkan efisiensi pemakaian air di pelanggan.
f. Mewujudkan terciptanya budaya kerja yang positif.
g. Meningkatkan kualitas SDM agar mampu berkreasi dan berinovasi secara professional.
h. Meningkatkan kontribusi perusahaan pada pendapatan asli daerah.

2.1.3 Tujuan Utama Didirikan PDAM Tirta Anom Kota Banjar

Tujuan didirikannya Perusahaan Daerah Air Minum adalah sebagai berikut:

1. Mewujudkan dan meningkatkan pelayanan akan kebutuhan air bersih/air minum bagi masyarakat yang memenuhi syarat-syarat kesehatan serta berkesinambungan.

2. Melaksanakan usaha-usaha pembangunan sesuai dengan fungsinya serta meningkatkan produksi/jasa dibidang pelayanan dan penyediaan air bersih/air minum.
3. Untuk menjadi salah satu sarana dalam usaha Pemerintah Kota guna menambah dan menunjang sumber Pendapatan Asli Daerah (PAD).

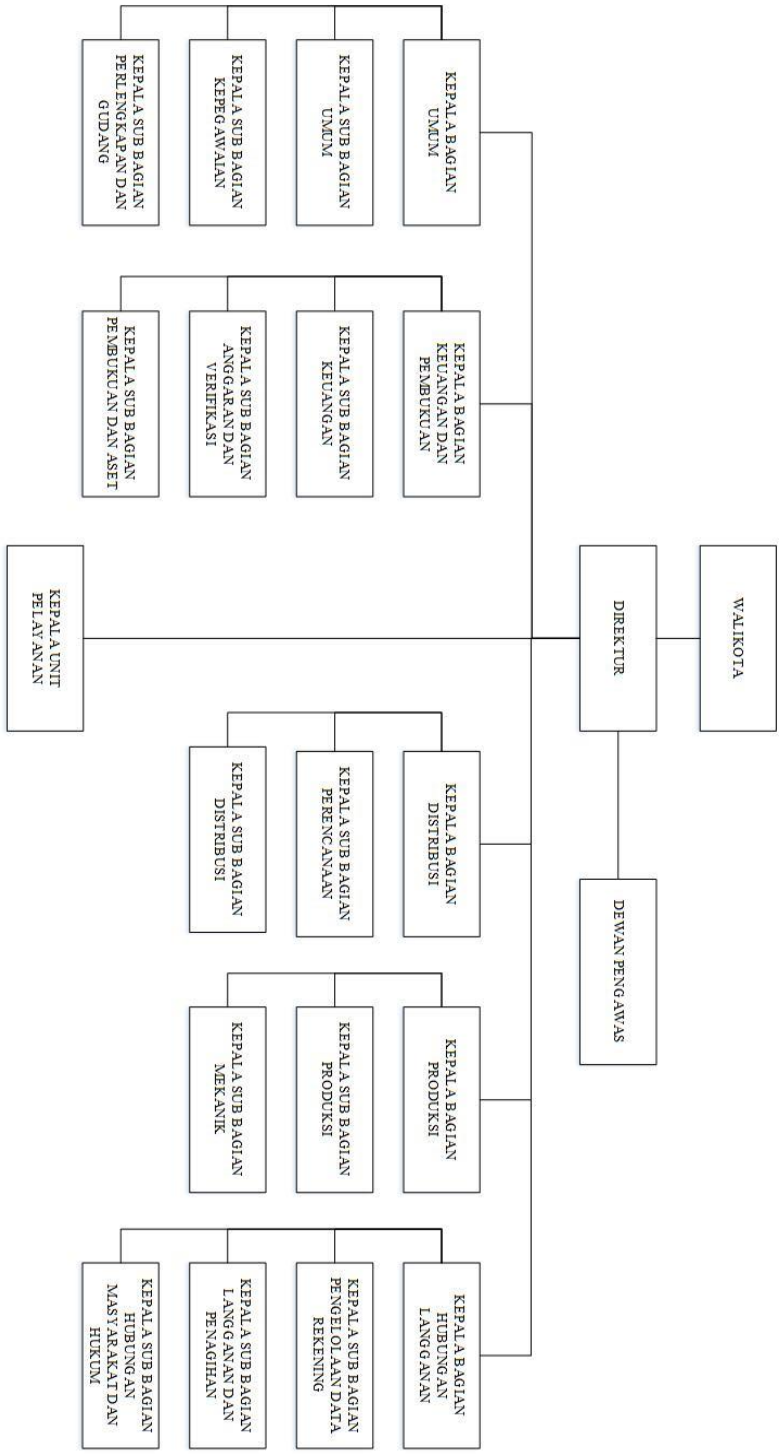
2.1.4 Susunan Organisasi

Berdasarkan peraturan Walikota Banjar Nomor 27 Tahun 2015 tentang organisasi dan tata kerja Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Anom Kota Banjar, susunan organisasi PDAM adalah sebagai berikut [1] :

1. Dewan Pengawas
2. Direktur, membawahi :
    a. Kepala Bagian Umum, membawahi :
        1. Kepala Sub Bagian Umum
        2. Kepala Sub Bagian Kepegawaian
        3. Kepala Sub Bagian Perlengkapan dan gudang
    b. Kepala Bagian Keurangan dan Pembukuan, membawahi :
        1. Kepala Sub Bagian Keuangan
        2. Kepala Sub Bagian Anggaran dan Verifikasi
        3. Kepala Sub Bagian Pembukuan dan Aset
    c. Kepala Bagian Distribusi, membawahi :
        1. Kepala Sub Bagian Perencanaan
        2. Kepala Sub Bagian Distribusi
    d. Kepala Bagian Produksi, membawahi :
        1. Kepala Sub Bagian Produksi
        2. Kepala Sub Bagian Mekanik
    e. Kepala Bagian Hubungan Langganan, membawahi :
        1. Kepala Sub Bagian Pengelolaan Data Rekening
        2. Kepala Sub Bagian Langganan dan Penagihan
        3. Kepala Sub Bagian Hubungan Masyarakat dan Hukum
    f. Kepala Unit Pelayanan

2.1.5 Struktur Organisasi PDAM Tirta Anom Kota Banjar

Sesuai dengan lampiran Peraturan Walikota Banjar Nomor 27 Tahun 2015 tentang organisasi dan tata kerja Perusahaan Daerah Air Minum Tirta Anom Kota Banjar, struktur organisasi PDAM adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi PDAM Tirta Anom Kota Banjar

2.1.6 Rincian Tugas dan Wewenang Unsur Organisasi

Pada bagian deskripsi tugas akan diuraikan wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing jabatan yang ada pada departemen logistik di PT. Pacific Eastern Coconut Utama.

1. Dewan Pengawas mempunyai tugas :
    a. Melaksanakan pengawasan, pengendalian dan pembinaan terhadap pengurusan dan pengelolaan PDAM
    b. Memberikan pertimbangan dan saran kepada Walikota diminta atau tidak diminta guna perbaikan dan pengembangan PDAM antara lain pengangkatan Direktur, program kerja yang diatur Direktur, rencana perubahan status kekayaan PDAM, rencana pinjaman dan ikatan hukum dengan pihak lain, serta menerima, memeriksa dan atau menandatangani Laporan Triwulan dan Tahunan
    c. Memeriksa dan menyampaikan Rencana Strategi Bisnis *(business paln/ corporate plan),* dan Rencana Bisnis dan Anggaran Tahunan PDAM yang dibuat Direktur kepada Walikota untuk mendapatkan pengesahan.

2. Dewan Pengawas mempunyai wewenang : [1]
    a. Menilai kinerja Direktur dalam mengelola PDAM
    b. Menilai laporan Triwulan dan laporan Tahunan yang disampaikan Direktur untuk mendapatkan pengesahan Walikota
    c. Meminta keterangan Direktur mengenai pengelolaan dan pengembangan PDAM
    d. Mengusulkan pengangkatan, pemberhentian sementara, rehabilitasi dan pemberhentian Direktur kepada Walikota

3. Direktur, mempunyai tugas : [1]
    a. Menyusun perencanaan,melakukan koordinasi dan pengawasan seluruh kegiatan operasional
    b. Membina pegawai

c. Mengurus dan mengelola kekayaan
d. Menyelenggarakan administrasi umum dan keuangan
e. Menyusun Rencana Strategis Bisnis 5 tahunan *(business plan/corporate plan)* yang disahkan oleh Walikota melalui usul Dewan Pengawas
f. Menyusun dan menyampaikan Rencana Bisnis dan Anggaran Tahunan yang merupakan penjabaran tahunan dari Rencana Strategi Bisnis *(business plan/corporate plan)* kepada Walikota melalui Dewan Pengawas
g. Menyusun dan menyampaikan laporan seluruh kegiatan

4. Direktur, mempunyai wewenang : [1]
   a. Mengangkat dan memberhentikan pegawai berdasarkan Peraturan Kepegawaian PDAM
   b. Menetapkan susunan organisasi dan tata kerja PDAM dengan persetujuan Dewan Pengawas
   c. Mengangkat pegawai untuk menduduki jabatan dibawah Direktur
   d. Mewakili PDAM didalam dan diluar pengadilan
   e. Menunjuk kuasa untuk melakukan perbuatan hukum mewakili PDAM
   f. Menandatangani Laporan Triwulan dan Laporan Tahinan
   g. Menjual, menjaminkan atau melepaskan aset milik PDAM berdasarkan persetujuan Walikota atas pertimbangan Dewan Pengawas
   h. Melakukan pinjaman, mengikatkan diri dalam perjanjian, dan melakukan kerjasama dengan pihak lain dengan persetujuan Walikota atas pertimbangan Dewan Pengawas dengan menjaminkan aset PDAM

5. Bagian Umum, mempunyai tugas : [1]
   a. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang administrasi umum, kepegawaian, perlengkapan dan gudang, program dan pelaporan perusahaan daerah

b. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan kegiatan dibidang administrasi umum, kepegawaian, perlengkapan dan gudang, program dan pelaporan perusahaan daerah
c. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang administrasi umum, kepegawaian, perlengkapan dan gudang, program dan pelaporan perusahaan daerah
d. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang administrasi umum, kepegawaian, perlengkapan dan gudang, program dan pelaporan perusahaan daerah

6. Kepala Sub Bagian Umum, mempunyai tugas : [1]
   a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang tata usaha dan administrasi umum perusahaan daerah
   b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang tata usaha dan administrasi umum perusahaan daerah
   c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang tata usaha dan administrasi umum perusahaan daerah
   d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang tata usaha dan administrasi umum perusahaan daerah

7. Kepala Sub Bagian Kepegawaian, mempunyai tugas : [1]
   a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang kepegawaian perusahaan daerah
   b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang kepegawaian perusahaan daerah
   c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang kepegawaian perusahaan daerah
   d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang kepegawaian perusahaan daerah

8. Kepala Sub Bagian Perlengkapan dan Gudang, mempunyai tugas : [1]
   a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang perlengkapan dan gudang perusahaan daerah
   b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang perlengkapan dan gudang perusahaan daerah
   c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang perlengkapan dan gudang perusahaan daerah
   d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang perlengkapan dan gudang perusahaan daerah

9. Kepala Bagian Keuangan dan Pembukuan, mempunyai tugas : [1]
   a. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang pengelolaan administrasi dan pertanggungjawaban keuangan, pengelolaan anggaran dan verifikasi keuangan, pembukuan dan pengelolaan aset
   b. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan kegiatan dibidang pengelolaan administrasi dan pertanggungjawaban keuangan,pengelolaan anggaran dan verifikasi keuangan, pembukuan dan aset
   c. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang pengelolaan administrasi dan pertanggungjawaban keuangan,pengelolaan anggaran dan verifikasi keuangan, pembukuan dan aset
   d. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang pengelolaan administrasi dan pertanggungjawaban keuangan,pengelolaan anggaran dan verifikasi keuangan, pembukuan dan aset.

10. Kepala Sub Bagian Keuangan, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang pengelolaan administrasi dan pertanggungjawaban keuangan perusahaan daerah
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang pengelolaan administrasi dan pertanggungjawaban keuangan perusahaan daerah
    c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang pengelolaan administrasi dan pertanggungjawaban keuangan perusahaan daerah
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang pengelolaan administrasi dan pertanggungjawaban keuangan perusahaan daerah

11. Kepala Sub Bagian Anggaran dan Verifikasi, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang pengelolaan anggaran dan verifikasi keuangan perusahaan daerah
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang pengelolaan anggaran dan verifikasi keuangan perusahaan daerah
    c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang pengelolaan anggaran dan verifikasi keuangan perusahaan daerah
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang pengelolaan anggaran dan verifikasi keuangan perusahaan daerah

12. Kepala Sub Bagian Pembukuan dan Aset, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang pembukuan dan pengelolaan aset perusahaan daerah
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang pembukuan dan pengelolaan aset perusahaan daerah
    c. Pelaksanaan evaluasi monitoring kegiatan dibidang pembukuan dan pengelolaan aset perusahaan daerah
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang pembukuan dan pengelolaan aset perusahaan daerah

13. Kepala Bagian Distribusi, mempunyai tugas : [1]
    a. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang perencanaan dan pengendalian, pemeliharaan perpompaan dan bangunan, distribusi dan meter segel perusahaan daerah
    b. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan pelaksanaan kegiatan dibidang perencanaan dan pengendalian, pemeliharaan perpompaan dan bangunan, distribusi dan meter segel perusahaan daerah
    c. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang perencanaan dan pengendalian, pemeliharaan perpompaan dan bangunan, distribusi dan meter segel perusahaan daerah
    d. Pengendalian dan koordinasi pelaporan kegiatan dibidang perencanaan dan pengendalian, pemeliharaan perpompaan dan bangunan, distribusi dan meter segel perusahaan daerah

14. Kepala Sub Bagian Perencanaan, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang perencanaan dan pengendalian perusahaan daerah
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang perencanaan dan pengendalian perusahaan daerah
    c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang perencanaan dan pengendalian perusahaan daerah
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang perencanaan dan pengendalian perusahaan daerah

15. Kepala Sub Bagian Distribusi, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang distribusi dan meter segel, pemeliharaan perpompaan dan bangunan perusahaan daerah
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang distribusi dan meter segel, pemeliharaan perpompaan dan bangunan perusahaan daerah
    c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang distribusi dan meter segel, pemeliharaan perpompaan dan bangunan perusahaan daerah
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang distribusi dan meter segel, pemeliharaan perpompaan dan bangunan perusahaan daerah

16. Kepala Bagian Produksi, mempunyai tugas : [1]
    a. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang produksi dan mekanik
    b. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan pelaksanaan kegiatan dibidang produksi dan mekanik
    c. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang produksi dan mekanik
    d. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang produksi dan mekanik

17. Kepala Sub Bagian Produksi, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang pengolahan dan produksi
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang pengolahan dan produksi
    c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang pengolahan dan produksi
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang pengolahan dan produksi

18. Kepala Sub Bagian Mekanik, mempunyai tugas :
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang pengelolaan mekanik
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang pengelolaan mekanik
    c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang pengelolaan mekanik
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang pengelolaan mekanik

19. Kepala Bagian Hubungan Langganan, mempunyai tugas : [1]
    a. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang pengelolaan data rekening, langganan dan penagihan, hubungan masyarakat dan hukum perusahaan daerah
    b. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan kegiatan dibidang pengelolaan data rekening, langganan dan penagihan, hubungan masyarakat dan hukum perusahaan daerah
    c. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang pengelolaan data rekening, langganan dan penagihan, hubungan masyarakat dan hukum perusahaan daerah
    d. Pengendalian dan koordinasi pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang pengelolaan data rekening, langganan dan penagihan, hubungan masyarakat dan hukum perusahaan daerah

20. Kepala Sub Bagian Pengelolaan Data Rekening, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang pengelolaan data rekening
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang pengelolaan data rekening
    c. Pelaksanaan evaluasi monitoring kegiatan dibidang pengelolaan data rekening
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang pengelolaan data rekening

21. Kepala Sub Bagian Langganan dan Penagihan, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang langganan dan penagihan
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang langganan dan penagihan
    c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang langganan dan penagihan
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang langganan dan penagihan

22. Kepala Sub Bagian Hubungan Masyarakat dan Hukum, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang hubungan masyarakat dan hukum
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang hubungan masyarakat dan hukum
    c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring dibidang hubungan masyarakat dan hukum
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang hubungan masyarakat dan hukum

23. Kepala Unit Pelayanan, mempunyai tugas : [1]
    a. Pelaksanaan penyusunan rencana dan program kegiatan dibidang umum, inkaso, hubungan masyarakat, teknik dan produksi pada unit pelayanan
    b. Pelaksanaan koordinasi penyelenggaraan kegiatan dibidang umum, inkaso, hubungan masyarakat, teknik dan produksi pada unit pelayanan
    c. Pelaksanaan evaluasi dan monitoring kegiatan dibidang umum, inkaso, hubungan masyarakat, teknik dan produksi pada unit pelayanan
    d. Pelaksanaan pelaporan kegiatan dibidang umum, inkaso, hubungan masyarakat, teknik dan produksi pada unit pelayanan

2.2 Landasan Teori

Landasan teori membahas mengenai teori-teori yang berkaitan dengan sistem yang akan dibangun:

2.2.1 Sistem

Secara umum sistem dapat didefinisikan sebagai sekumpulan objek, ide, berikut keterkaitannya didalam mencapai tujuan. Dengan kata lain, sistem adalah sekumpulan komponen (sub-sistem fisik & non-fisik/logika) yang saling berhubungan satu sama lainnya dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan. [2]

2.2.2 Informasi

Informasi merupakan data yang diolah sedemikian ruppa, sehingga bisa dijadikan dasar dalam mengambil sebuah keputusan yang tepat dan benar. [2]

2.2.3 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah suatu sistem yang menerima input atau masukan data dan instruksi, mengolah data sesuai dengan instruksi dan mengeluarkan hasilnya. [2]

Sesungguhnya, yang dimaksud dengan sistem informasi tidak harus melibatkan komputer. Sistem informasi yang menggunakan komputer biasa disebut sistem informasi berbasis komputer (Computer Based Information System atau CBIS). Dalam praktik, istilah sistem informasi lebih sering dipakai tanpa embel-embel berbasis komputer walaupun dalam kenyataannya komputer merupakan bagian yang penting. [3]

2.2.4 Geografi

Geografi mempelajari hubungan kausal gejala-gejala di permukaan bumi, baik yang bersifat fisik maupun yang menyangkut kehidupan makhluk hidup beserta permasalahannya melalui pendekatan keruangan, kelingkungan, dan regional untuk kepentingan program, proses, dan keberhasilan pembangunan. [2]

2.2.5 Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis (SIG) adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak; sistem komputer yang memungkinkan penggunanya untuk mengolah, menganalisa, dan memetakan informasi spasial berikut atributnya dengan akurasi artografis. [2]

Sistem informasi geografis adalah sistem komputer untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisis informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. [2]

2.2.5.1 Subsistem Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis dapat diuraikan menjadi beberapa sub-sitem sebagai berikut: [2]

1. Data *Input*

Data *input* bertugas untuk mengumpulkan, mempersiapkan, dan menyimpan data spasial dan atributnya dari berbagai sumber. Sub-sistem ini yang bertanggung jawab dalam mengkonversi atau mentransformasikan format-format data aslinya ke dalam format (*nataive*) yang digunakan oleh perangkat sistem informasi geografis yang bersangkutan.

2. Data *Output*

Data *output* bertugas menampilkan atau menghasilkan keluaran (termasuk mengekspornya ke format yang dikehendakinya) seluruh atau sebagian basis data (spasial) baik dalam bentuk *softcopy* maupun *hardcopy* seperti halnya tabel, grafik, laporan, peta, dan sebagainya.

3. Data *Management*

Data *management* mengorganisasikan baik data spasial maupun tabel-tabel atribut ke dalam sebuah sistem basis data sedemikian rupa hingga mudah dipanggil kembali, diperbaharui, dan diubah.

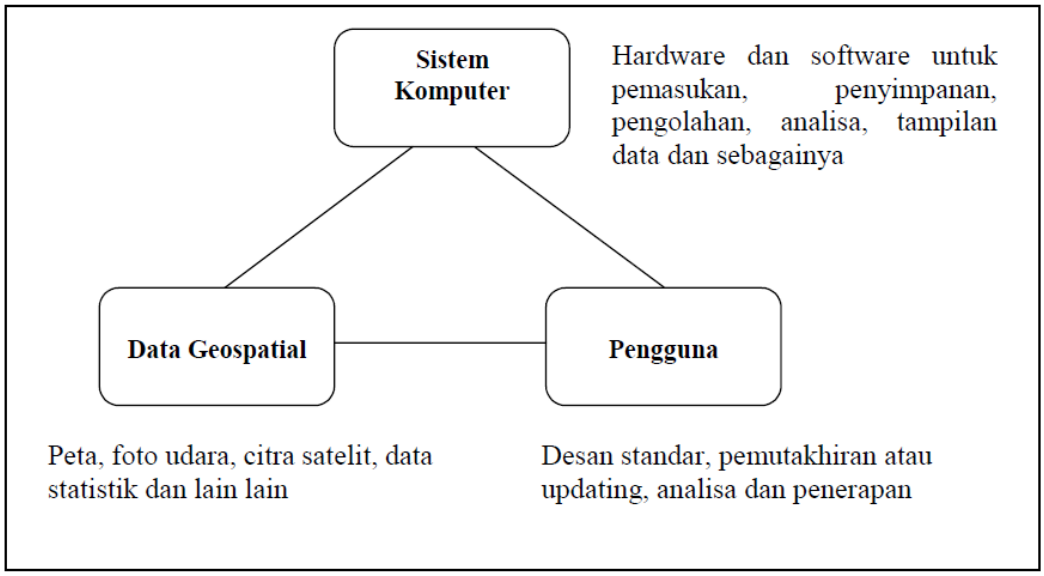
4. Data *Manipulation & Analysis*

Data *manipulation & analysis* menentukan informasi-informasi yang dapat dihasilkan oleh sistem informasi geografis. Selain itu, sub-sistem ini juga melakukan manipulasi (evaluasi dan penggunaan fungsi-fungsi dan operator

matematika serta logika) dan pemodelan data untuk menghasilkan informasi yang diharapkan.

2.2.5.2 Konsep Dasar SIG

Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai sebuah sistem informasi mempunyai kesamaan dengan sistem informasi lainnya, dimana sistem ini juga merupakan satu kesatuan yang terdiri dari berbagai subsistem yang mempunyai tugas masing-masing, dan merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengelola sejumlah data yang bervariasi dan cukup kompleks sehingga dihasilkan suatu informasi yang dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. [2]



Gambar 2. 2 Komponen Dasar dalam Sistem Informasi Geografis

2.2.5.3 Komponen Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis merupakan sistem kompleks yang biasanya terintegrasi dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain di tingkat fungsional dan jaringan. Sistem informasi geografis terdiri dari beberapa komponen berikut : [2]

1. Perangkat Keras

Saat ini sistem informasi geografis tersedia untuk berbagai platform perangkat keras mulai dari PC, *workstation*, hingga *multiuser host* yang dapat digunakan oleh

banyak orang dalam jaringan komputer yang luas, berkemampuan tinggi, memiliki media penyimpanan (*hardisk*) yang besar, kapasitas memori (RAM) yang besar. Sistem informasi geografis tidak terikat ketat terhadap karakteristik fisik perangkat keras ini, sehingga keterbatasan memori pada PC (misalnya) bisa diatasi.

2. Perangkat Lunak

Sistem informasi geografis merupakan perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basisdata sebagai kunci utamanya. Setiap subsistem diatas diimplementasikan dengan menggunakan perangkat lunak terdiri dari beberapa modul.

3. Data dan Informasi Geografi

Sistem informasi geografis dapat menyimpan dan mengumpulkan data atau informasi yang dibutuhkan baik secara langsung dengan cara melakukan digitasi data spasialnya (digitasi *on-screen* atau *hand-up* diatas tampilan layar monitor, atau manual dengan menggunakan *digitier*) dari peta laporan dengan menggunakan *keybord*, maupun tidak langsung (dengan cara meng-*import*-nya dari format-format perangkat lunak sistem informasi geografis yang lain).

4. Manajemen

Suatu sistem dapat berhasil jika dikelola dengan baik dan dikerjakan oleh orang yang memiliki keahlian yang tepat pada semua tingkatan.

2.2.5.4 Model Data Sistem Informasi Geografis

Secara umum, terdapat dua jenis data yang digunakan untuk merepresentasikan atau memodelkan fenomena-fenomena yang terdapat di dunia nyata, yaitu: [2]

1. Jenis data yang merepresentasikan aspek-aspek keruangan dari fenomena yang bersangkutan. Jenis data ini sering disebut sebagai data-data posisi, koordinat, ruang, atau spasial.
2. Jenis data yang merepresentasikan aspek-aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkan. Jenis data ini sering disebut sebagai data atribut atau data nonspasial.

2.2.5.5 Data Spasial

Merupakan salah satu sistem dari informasi, dimana didalamnya terdapat informasi m engenai bumi termasuk permukaan bumi, dibawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfir. Data spasial dan informasi turunannya digunakan untuk menentukan posisi dari identifikasi suatu elemen di permukaan bumi. Model data spasial ada dua, yaitu model data raster dan model data raster. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda, selain itu dalam pemanfaatannya tergantung dari masukan data dan hasil akhir yang akan dihasilkan. Model data tersebut merupakan representasi dari obyek-obyek geografi yang terekam sehingga dapat dikenali dan diproses oleh komputer. Chang (2002). Model data spasial yang digunakan dalam sistem informasi geografis dibedakan menjadi dua, yaitu: [2]

1. Model data Vektor

Dalam data vektor bumi direpresentasikan sebagai suatu mosaik yang terdiri atas garis (*arcline*), *polygon* (daerah yang dibatasi oleh garis yang berawal dan berakhir pada titik yang sama), titik / *point* (node yang memiliki label), dan *nodes* (merupakan titik perpotongan antara dua buah garis).

Model data vektor merupakan model data yang paling banyak digunakan, model ini berbasiskan pada titik (*points*) dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun objek spasialnya. Objek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu :

a. Titik (*point*)

Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana pada suatu objek. Titik tidak memiliki dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk simbol baik pada peta maupun pada layar monitor.

b. Garis (*line*)

Garis merupakan bentuk *linear* yang menghubungkan dua atau lebih titik dan merepresentasikan objek dalam suatu dimensi.

c. Area (*polygon*)

Polygon merupakan representasi objek dalam dua dimensi.

2. Model data Raster

Data raster (atau disebut juga dengan sel *grid*) adalah data yang dihasilkan dari sistem penginderaan jauh. Pada data raster, objek geografis direpresentasikan sebagai struktur sel *grid* yang disebut dengan *pixel* (*Picture Element*). Pada data raster, resolusi tergantung pada ukuran *pixel*-nya.

Dengan kata lain, resolusi *pixel* menggambarkan ukuran sebenarnya di permukaan bumi yang diwakili oleh setiap *pixel* pada citra. Semakin kecil ukuran permukaan bumi yang direpresentasikan oleh satu sel, semakin tinggi resolusinya. Data raster sangat baik untuk merepresentasikan batas-batas yang berubah secara gradual, seperti jenis tanah, kelembaban tanah, vegetasi, suhu tanah dan sebagainya. Keterbatasan utama dari data raster adalah besarnya ukuran file. Semakin tinggi resolusi *grid*-nya semakin besar pula ukuran filenya.

Karakteristik utama dari data spasial adalah bagaimana mengumpulkannya dan memeliharanya untuk berbagai kepentingan. Selain itu juga ditujukan sebagai salah satu elemen yang kritis dalam melaksanakan pembangunan sosial ekonomi secara berkelanjutan dan pengelolaan lingkungan. Berdasarkan perkiraan hampir lebih dari 80% informasi mengenai bumi berhubungan dengan informasi spasial (Wulan 2002).

2.2.5.6 Data non Spasial

Data non-spasial atau data atribut adalah data yang merepresentasikan aspek deskripsi dari fenomena yang dimodelkan yang mencangkup item dan properti, sehingga informasi yang disampaikan akan semakin beragam, data non-spasial juga menyimpan atribut dari kenampakan permukaan bumi misalnya tanah yang memiliki atribut tekstur, kedalaman dan lain sebagainya. Data non-spasial / atribut tersimpan kedalam bentuk garis (*record*) dan kolom (*field*), contoh data non-spasial adalah: Nama Kabupaten, Alamat kantor pemerintahan, Alamat *website*, Nama gunung. [2]

2.2.5.7 Layer

Layer adalah lapisan-lapisan data sehingga berbagai jenis data dalam bentuk peta, tabel data maupun grafik dapat ditampilkan secara bersamaan dalam format Sistim Informasi Geografis (SIG). Layer dalam SIG adalah lapisan peta yang berisi informasi dari peta. Layer bisa berupa gambar polygon, garis, text, symbol atau lainnya. Pemisahan gambar dalam beberapa layer ditujukan untuk memudahkan

dalam menggambar peta, selain itu informasi yang ditampilkan akan lebih detail. SIG menghubungkan sekumpulan unsur-unsur peta dengan atribut-atributnya di dalam satuan–satuan yang disebut layer. Ada beberapa tujuan peta dipisahkan beberapa layer, yaitu: [4]

1. Memudahkan dalam menggambar peta
2. Informasi yang ditampilkan lebih detail.
3. Informasi/data yang ditampilkan dapat diatur sesuai kebutuhan.
4. Memudahkan dalam melakukan analisis

2.2.5.8 Kualitas Data SIG

Kualitas data SIG sangat berbeda dengan cara yang dilakukan secara manual, dengan menggunakan teknologi komputer informasi yang didapat lebih cepat tersaji dan dapat dibuktikan keakuratannya. [4] Sebagai pertimbangan dapat dilihat pada Gambar 2. 3 Perbandingan manajemen informasi Geospatial

Manajemen Informasi dengan SIG	Manajeman Informasi tanpa SIG
Sistem Komputer terpadu	Sumber data yang tersebar baik dalam bentuk peta dan sensus
Pemanggilan kembali data geospasial	Pengecekan manual
Analisa Spasial dengan buffering	Analisa manual

Gambar 2. 3 Perbandingan manajemen informasi Geospatial

2.2.5.9 Beberapa Alasan Penggunaan SIG

SIG sangat effektif di dalam membantu proses pembentukan pengembangan atau perbaikan peta mental yang telah dimiliki penuh dengan kesan visual. [4]

SIG dapat digunakan sebagai alat alat bantu utama yang bersifat interaktif, menarik, ddan menantang didalam usaha untuk meningkatkan pemahaman, pembelajaran, dan pendidikan mengenai ide atau konsep lokasi, ruang, kependudukan, dan unsur geografis yang terdapat pada permukaan bumi.

SIG dapat memberikan gambaran yang komprehensif terhadap suatu masalah terkait spasial.

SIG menggunakan baik data spasial maupun atribut secara terintegrasi hingga sistemnya dapat menjawab baik pertanyaan spasial maupun non-spasial.

SIG dapat memisahkan dengan tegas antara bentuk presentasidengan basis data spasialnya hingga memiliki kemampuan untuk mengubah presesntasi dalam berbagai bentuk dan format.

SIG memiliki kemampuan untuk menguraikan unsur-unsur yang terdapat di permukaan bumi ke dalam bentuk beberapa layer, tematik atau *courage* data spasial. Dengan layer ini permukaan bumi dapat "direkontruksikan" kemba;i ke dalam bentuk nyata.

SIG memiliki kemampuan yang sangat baik dalam memvisualkan data spasial berikut atribut-atributnya. Modifikasi warna, bentuk, dan ukuran simbol yang diperlukan untuk merepresentasikan unsur-unsur permukaan bumi dapat dilakukan dengan mudah.

SIG dapat menurunkan informasi secara otomatis tanpa keharusan untuk selalu melakukan interpretasi secara manual.

2.2.5.10 Data Output SIG

Data output pada Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dihasilkan dari data-data input yang diambil adalah: [4]

1. Peta atau Maps

Pengertian dari peta adalah suatu gambaran atau lukisan yang menampilkan keseluruhan bentuk fisik permukaan bumi suatu wilayah.

2. Cartographic Output

Kartografi adalah mengumpulkan dan menganalisa data dari lapangan yang berupa unsur-unsur permukaan bumi dan menyajikan unsur-unsur tersebut secara grafis dengan skala tertentu sehingga unsur-unsur tersebut dapat terlihat jelas, mudah dimengerti dan dipahami.

3. Spatial Multimedia

Terdapat beberapa SIG menawarkan fasilitas untuk layar dan pemutaran multimedia untuk melengkapi citra kartografi.

4. Non-Cartographic Output

Hasil output dari Non-Cartographic adalah berupa table dan chart.

2.2.5.11 Keunggulan Internet SIG

Beberapa keunggulan dari internet GIS yaitu lebih murah dibandingkan dengan sistem tradisional, konfigurasi komputer dapat dilakukan di mana saja, *meminta software* dan *browser* dengan atau tanpa plug-in (*free-of-charge*), didistribusikan (internet atau intranet), tidak perlu pelatihan mahal dan memakan waktu, sederhana untuk penggunaan. [4]

2.2.5.12 Peran SIG Dalam Organisasi

Peran suatu aplikasi SIG dalam suatu organisasi tidak dapat dilepaskan dari tingkatan yang ada dalam organisasi yaitu tingkatan operasional, *research and management* dan tingkat eksekutif karena pada masing masing tingkatan memiliki karakteristik kebutuhan informasi yang berbeda-beda. [4]

Pada tingkat operasional karakteristik kebutuhan informasi biasanya tidak banyak jenisnya akan tetapi dalam jumlah yang relatif besar oleh karena itu jenis sistem informasi geografis yang dibutuhkan adalah seperti SIG operational atau processing SIG.

Tingkatan menengah di bidang research dan management, karakteristik kebutuhan informasi biasanya lebih bervariasi dalam jumlah yang lebih besar dan sifatnya ephemeral sehingga masih dapat digunakan untuk kebutuhan analisa lanjut. Karakteristik tersebut informasi seperti di atas dapat. Pada tingkat ini sistem informasi yang dibutuhkan dapat berupa Management Information System (MIS) atau berupa Geographic Decision Support System (GDSS).

Informasi pada tingkat eksekutif biasanya tidak bersifat detail mangandung arti yang strategis, lebih kompleks, tidak bersifat rutin. Dengan karakteristik tersebut informasi yang dibutuhkan pada tingkatan ini dapat berupa berupa Executive Geographic Information System (EGIS).

2.2.6 SIG Berbasis Web dan *Platform* Google

SIG berbasis Web atau juga sering disebut dengan WebGIS atau InternetGIS, didefinisikan sebagai suatu jaringan (*network*) berbasis layanan informasi geografis yang memanfaatkan internet baik menggunakan jaringan kabel (*wired*) maupun tanpa kabel (wireless) untuk mengakses informasi geografis maupun sebagai tools guna melakukan spatial analisis (Ren Peng.Z and Hsing Tsou.M, 2003). [4]

Google merupakan sebuah perusahaan multinasional Amerika Serikat yang bergerak dalam pengembangan teknologi berbasis internet dan produk. *Google* didirikan pada tahun 1996 oleh Larry Page dan Sergey Brin yang saat ini telah mengembangkan beberapa aplikasi berbasis internet dan produk yang digunakan secara luas seperti *Google search engine*, *Google Mail* (Email), *Google Talk* (Jejaring sosial), *Google Chrome* (Mesin penjelajah), *Android* (Sistem operasi), *Google earth* dan *Google Maps.*

Google Maps merupakan bentuk layanan dari *Google* yang menawarkan teknologi pemetaan terkini yang dapat digunakan untuk berbagai macam kebutuhan. *Google Maps* mempunyai *platform opensource* sehingga dapat digunakan dengan bebas namun harus 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 pengembangan ini, *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.* [4]

Pengembangan sistem SIG pada *platform* google map memungkinkan untuk mengakti''fkan fungsi penggabungan peta (*custom map)* yang memiliki tiga tipe *geovisual* yang berbeda yaitu tipe *Map,* tipe *Satellite*, dan tipe gabungan *(Hybrid).* Pengguna dapat memvisualisasikan tampilan peta dalam tiga tampilan yang berbeda secara sendiri sendiri (peta atau satelit)

2.2.6.1 GIS Berbasis Web

Sistem secara garis besar terdiri atas dua bagian yaitu layar beranda sebagai layar utama dan layar SIG berbasis Web (WebGIS). Pembahasan utama pada paper ini hanya khusus pada pembahasan mengenai SIG yang berbasis Web. Pada menu *Web GIS*, tersedia berberapa fitur analisa spasial yang dapat di gunakan seperti analisis pengukuran panjang rute, analisis pengukuran luas area serta fitur pendukung lain (*zoom*, *pan*, skala, *search*, *Minimap),* dan *custom map* yang berupa peta dasar, peta citra satelit dan *hybrid* (gabungan peta dasar dan citra satelit). Selain fitur yang telah disebutkan diatas, sistem juga menyediakan fitur lain sebagai prasyarat informasi geografis yaitu penjelasan mengenai peta yang berupa legenda. [4]

2.2.6.2 Keuntungan Menggunakan SIG Berbasis Web

1. SIG berbasis web, dapat memberikan informasi spasial kepada masyarakat mengenai persebaran daerah titik rawan kebakaran, hydrant, rumah sakit, pos pemadam kebakaran dan titik rawan banjir.
2. SIG yang berbasis web memungkinkan masyarakat dapat mengetahui apakah daerah tempat tinggalnya sudah terjangkau dengan jangkauan pos pemadam kebakaran, hydrant, kantor polisi dan rumah sakit.
3. Dengan SIG, data spasial dan non spasial yang disajikan lebih terorganisir dan dapat di-update sesuai dengan perkembangan terbaru. [4]

2.2.6.3 Pustaka Geometri

Pustaka geometri *Google Maps JavaScript* API menyediakan berbagai fungsi utilitas untuk perhitungan data geometris pada permukaan bumi. Pustaka ini berisi tiga *namespace*: [4]

a. *spherical* berisi utilitas geometri sferikal yang memungkinkan Anda menghitung sudut, jarak, dan luas dari garis lintang dan garis bujur.
b. *encoding* berisi utilitas untuk *encoding* dan *decoding* lintasan *polyline* sesuai dengan Algoritma *Polyline* yang Dikodekan.
c. *poly* berisi fungsi utilitas untuk perhitungan yang melibatkan poligon dan *polyline*.

Pustaka *google.maps.geometry* tidak berisi kelas apa pun; sebaliknya, pustakanya berisi metode statis untuk *namespace*.

2.2.6.4 Konsep Geometri Sferikal

Gambar dalam *Google Maps JavaScript* API adalah dua dimensi dan "datar". Akan tetapi, Bumi adalah objek tiga dimensi, dan seringkali dianggap benda bulat yang datar pada kutubnya atau sekadar bola dunia. Dalam *Maps* API kami menggunakan bola dunia, dan untuk menampilkan Bumi pada permukaan datar dua dimensi - seperti layar komputer - *Maps* API menggunakan proyeksi. [4]

Dalam proyeksi 2D, penampilan kadang-kadang bisa menipu. Karena proyeksi peta memerlukan beberapa distorsi, geometri *Euclides* sederhana sering kali tidak berlaku. Misalnya, jarak terpendek antara dua titik pada bola dunia bukanlah garis

lurus, melainkan lingkaran besar (tipe geodesi), dan sudut yang membentuk segi tiga pada permukaan bola dunia menambahkan hingga lebih dari 180 derajat .

Karena perbedaan ini, fungsi geometris pada bola dunia (atau pada proyeksinya) mengharuskan penggunaan Geometri *Sferikal* untuk menghitung bangun seperti jarak, arah tujuan, dan luas. Utilitas untuk menghitung bangun geometris sferikal ini dimuat dalam *namespace* google.maps.geometry.spherical Maps API. *Namespace* ini menyediakan metode statis untuk menghitung nilai-nilai skalar dari koordinat sferikal (garis lintang dan garis bujur).

2.2.6.5 Fungsi Jarak dan Luas

Jarak antara dua titik adalah panjang dari lintasan terpendek di antara keduanya. Lintasan terpendek ini disebut geodesi. Pada bola dunia, semua geodesi adalah segmen dari sebuah lingkaran besar. Untuk menghitung jarak ini, panggil *computeDistanceBetween*(), dengan meneruskan dua objek LatLng. [4]

Sebagai gantinya bisa menggunakan *computeLength()* untuk menghitung panjang lintasan yang diberikan jika Anda memiliki beberapa lokasi.Hasil jarak dinyatakan dalam meter.

Untuk menghitung luas (dalam meter persegi) dari bidang poligonal, panggil computeArea(), dengan meneruskan larik objek LatLng yang mendefinisikan sebuah *loop* tertutup.

2.2.6.6 Fungsi Navigasi

Saat bergerak pada bola dunia, arah tujuan adalah sudut arah dari titik acuan tetap, biasanya adalah utara sebenarnya. Dalam *Google Maps* API, arah tujuan didefinisikan dalam derajat dari utara sebenarnya, dalam hal ini arah tujuan diukur searah jarum jam dari utara sebenarnya (0 derajat). Anda bisa menghitung arah tujuan ini di antara kedua lokasi dengan metode computeHeading(), dengan meneruskan dua kedua from dan to dari objek LatLng. [4]

Dengan memberikan arah tujuan tertentu, lokasi asal, dan jarak yang akan ditempuh (dalam meter), Anda bisa menghitung koordinat tujuan dengan menggunakan computeOffset().

Dengan kedua objek LatLng dan nilai antara 0 dan 1, Anda juga bisa menghitung tujuan di antara keduanya dengan menggunakan metode interpolate(), yang

melakukan interpolasi linier sferikal di antara dua lokasi, yang nilainya menunjukkan jarak pecahan yang akan ditempuh sepanjang lintasan dari tempat asal ke tujuan.

2.2.6.7 Metode Pengkodean

Lintasan dalam *Google Maps JavaScript* API seringkali ditetapkan sebagai Array objek LatLng. Akan tetapi, meneruskan larik seperti itu sering kali memakan tempat. Sebagai gantinya Anda bisa menggunakan algoritma pengkodean polyline dari Google untuk memadatkan lintasan yang diberikan, yang nanti bisa dapat Anda mekarkan melalui decoding. [4]

Pustaka geometry berisi *namespace encoding* bagi utilitas untuk mengkodekan polyline dan membaca kodenya. Metode statis encodePath() mengkodekan lintasan yang diberikan. Anda bisa meneruskan larik LatLng maupun MVCArray (yang dikembalikan oleh Polyline.getPath()). Untuk membaca lintasan yang dikodekan, cukup panggil decodePath() dengan meneruskan metode string yang dikodekan.

2.2.6.8 Fungsi Poligon dan Polyline

Namespace pustaka geometri poly berisi fungsi utilitas yang menentukan apakah titik yang diberikan berada di dalam atau dekat poligon atau polyline.

containsLocation()

containsLocation(point:LatLng, polygon:Polygon)

Untuk mengetahui apakah suatu titik berada dalam poligon, teruskan titik dan poligon tersebut ke google.maps.geometry.poly.containsLocation(). Fungsi ini akan mengembalikan nilai true jika titik tersebut berada dalam poligon atau di tepinya.

Untuk menentukan apakah suatu titik berada pada atau dekat polyline, atau pada atau dekat tepi poligon, teruskan titik, polyline/poligon, dan nilai toleransi opsional dalam derajat ke google.maps.geometry.poly.isLocationOnEdge(). Fungsi ini akan mengembalikan nilai true jika jarak antara titik dan titik terdekat pada garis atau tepi berada dalam toleransi yang ditetapkan. Nilai toleransi default adalah 10-9 derajat. [4]

2.2.7 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi pemodelan dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seoran gpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. [5]

2.2.8 Metode Topsis

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria atau alternatif pilihan yang merupakan alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif dan jarak terbesar dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean. Namun, alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif, tidak harus mempunyai jarak terbesar dari solusi ideal negatif. Maka dari itu, TOPSIS mempetimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif secara bersamaan. Solusi optimal dalam metode TOPSIS didapat dengan menentukan kedekatan relatif suatu altenatif terhadap solusi ideal positif. TOPSIS akan merangking alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Alternatif-alternatif yang telah dirangking kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan. [6]

1. Sejarah Metode TOPSIS

Sumber kerumitan masalah keputusan hanya karena faktor ketidakpastian atau ketidaksempurnaan informasi saja. Namun masih terdapat penyebab lainnya seperti faktor yang mempengaruhi terhadap pilihan-pilihan yang ada, dengan beragamnya kriteria pemilihan dan juga nilai bobot dari masing-masing kriteria merupakan suatu bentuk penyelesaian masalah yang sangat kompleks. Pada zaman sekarang ini, metode-metode pemecahan masalah mulkriteria telah digunakan secara luas di berbagai bidang. Setelah menetapkan tujuan masalah, kriteria-kriteria yang menjadi tolak ukur serta alternatif-alternatif yang mungkin, para pembuat keputusan dapat menggunakan suatu metode atau lebih untuk menyelesaikan masalah mereka.

Adapun metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan multikriteria yaitu metode Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria. [6]

2. Langkah-langkah Metode Topsis

Metode *TOPSIS (Technique For Orders Reference by Similarity to Ideal Solution)* didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memilki jarak terpendek dari solusi ideal positif, melainkan juga harus memilki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Secara umum prosedur Topsis mengikuti langkah-langkah berikut ini : [6]

1. Membuat matriks ternormalisasi

Topsis membutuhkan rating pada setiap kriteria yang ternormalisasi. Matriks ternormalisasi terbentuk dari persamaan (2.1) di bawah ini :

$$rij = \frac{xij}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}} \qquad (2.1)$$

Keterangan simbol :

r_{ij} : Rating kinerja ternomalisasi dari tiap alternatif (i) pada setiap kriteria (j) dengan i = 1, 2, ...,m; dan j = 1, 2, ...,n.

x_{ij} : Nilai setiap alternatif (i) pada setiap kriteria (j) dengan i = 1, 2, ...,m; dan j = 1, 2, ...,n.

$\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}$: Nilai akar penjumlahan dari mulai batas bawah yaitu 1 hingga batas diatas (m) untuk setiap suku x ke ij yang dipangkatkan dua.

Dimana : i = baris

J = kolom

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

Setelah menghitung nilai ternormalisasi, tahap selanjutnya adalah menghitung rating bobot ternormalisasi dengan mengalikan nilai pada setiap bobot preferensi dari matrik ternormalisasi dengan bobot yang diberikan pengambil keputusan. Persamaan yang di gunakan adalah persamaan (2.2).

$$y_{ij} = w_i . r_{ij}` \quad (2.2)$$

Dimana :

yij : Rating bobot ternormalisasi

wi : Nilai setiap bobot preferensi

rij : Nilai dari matriks ternormalisasi masing-masing alternatif dimana rij adalah nilai normalisasi dari tiap alternatif (i) terhadap kriteria (j) dengan i = 1, 2, ...,m; dan j = 1, 2, ...,n.

3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.

   Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dihitung berdasakan nilai normalisasi terbobot sebagai berikut.

   Solusi Ideal Positif dapat dilihat pada persamaan (2.3).

$$A^+ = (y^+_1, y^+_2, ..., y^+_n) \quad (2.3)$$

   Dengan :

   y_i^+ : Max y_{ij} : jika j adalah atribut keuntungan

   y_i^- : Min y_{ij} : jika j adalah atribut biaya

   A^+ : Solusi Ideal Positif

   $(y^+_1, y^+_2, ..., y^+_n)$: nilai terbesar dari setiap alternatif terhadap setiap kriteria berdasarkan matriks ternormalisasi terbobot (Y).

   Solusi Ideal Negatif dapat dilihat pada persamaan (2.4).

$$A^- = (y^-_1, y^-_2, ..., y^-_n) \quad (2.4)$$

   Dengan :

   y_i^- : Min y_{ij} : jika j adalah atribut keuntungan

   y_i^- : Max y_{ij} : jika j adalah atribut biaya

   A^- : Solusi Ideal Negatif

   $(y^-_1, y^-_2, ..., y^-_n)$: nilai terkecil dari setiap alternatif terhadap setiap kriteria berdasarkan matriks ternormalisasi terbobot (Y).

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif

   Untuk menentukan Jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif dapat dilihat pada persamaan (2.5).

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(yij - yi^+)^2} \quad (2.5)$$

Untuk menentukan jarak antara alternatif dengan solusi ideal negatif dapat dilihat pada persamaan (2.6).

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}(yij + yi^-)^2} \quad (2.6)$$

Dimana : i = 1, 2, ..., m; dan j = 1, 2, ..., m.

Keterangan simbol :

a. Jarak antar alternatif A_i dengan solusi ideal positif (y_j^+) yang dinyatakan dalam simbol D_i^+ diperoleh dari nilai akar dari jumlah nilai tiap alternatif yang diperoleh dengan nilai normalisasi terbobot untuk setiap alterntif (y_{ij}) dikurangi solusi ideal positif(y_i^+) kemudian di pangkat dua.
b. Jarak antar alternatif A_i dengan solusi ideal positif (y_j^-) yang dinyatakan dalam simbol D_i^- diperoleh dari nilai akar dari jumlah nilai tiap alternatif yang diperoleh dengan nilai normalisasi terbobot untuk setiap alterntif (y_{ij}) dikurangi solusi ideal positif(y_i^-) kemudian di pangkat dua.

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

   Nilai Prefensi untuk setiap alternatif(Vi) dapat dilihat pada persamaan (2.7).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (2.7)$$

   Keterangan simbol :

   Vi : (Nilai preferensi untuk setiap alternatif) di peroleh dari nilai jarak solusi ideal negatif (Di^-) dibagi dengan jumlah nilai jarak solusi ideal negatif (Di^-) di tambah jumlah nilai jarak solusi ideal negatif (Di^+).

2.2.9 Konsep Pemodelan

Analisis sistem terstruktur adalah aktivitas pembangunan model dengan menggunakan notasi sesuai dengan prinsip analisis operasional. Penganalisisan sistem berfungsi menemukan kelemahan suatu sistem, sehingga dapat disusulkan perbaikan. Analisis sistem dilakukan setelah tahap perencanaan sistem dan sebelum tahap perancangan sistem. [7]

2.2.10 Basis Data

Kumpulan dari item data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, tersimpan di *hardware* komputer dan dengan *software* untuk melakukan manipulasi, untuk kegunaan tertentu ada juga yang mendefinisikan basis data adalah kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara semantik sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut. [7]

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.

Bahasa yang digunakan di dalam basis data antara lain:

1. *Data Definition Language* (DDL), merujuk pada kumpulan perintah yang dapat digunakan untuk mendefinisikan objek-objek basis data, seperti membuat sebuah tabel basis data atau indeks primer atau sekunder.
2. *Data Manipulation Language* (DML), mengacu pada kumpulan perintah yang dapat digunakan untuk melakukan menipulasi data, seperti penyimpanan data ke suatu tabel, kemudian mengubahnya dan menghapus atau hanya sekedar menampilkannya kembali. 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.

2.2.11 Sistem Basis Data

Sistem basis data adalah suatu sistem menyusun dan mengelola *record* menggunakan komputer untuk menyimpan atau merekam serta memelihara data opersional lengkap sebuah organisasi atau perusahaan sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang diperlukan pemakai untuk proses mengambil keputusan. [7]

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
    c. dan mengontrol data dalam jumlah yang besar.
    d. Memasukkan data atau *write* data.
    e. Melakukan *backup*, *recovery* dan *loging* terhadap data.
    f. Menyederhanakan dan memperluas pengamanan data.

2.2.12 Xampp

XAMPP adalah sebuah software yang berfungsi untuk menjalankan website berbasis PHP dan menggunakan pengolahan data MySQL di komputer lokal. XAMPP berperan sebagai server web pada komputer kita. XAMPP juga dapat disebut sebuah CPanel server virtual, yang dapat membantu anda melakukan preview sehingga dapat memodifikasi website tanpa harus online atau terakses dengan internet. [8]

2.2.13 Web

Web artinya Suatu sistem di internet yang memungkinkan siapa pun agar bisa menyediakan informasi. Dengan menggunakan teknologi tersebut, informasi

dapat diakses selama 24 jam dalam satu hari dan dikelola oleh mesin. Untuk mengakses informasi yang disediakan web ini, diperlukan berbagai perangkat lunak, yang disebut dengan web browser. [8]

Situs web (bahasa Inggris: *web site*) atau sering disingkat dengan istilah situs adalah sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait, terkadang disertai pula dengan berkas-berkas gambar, video, atau jenis-jenis berkas lainnya. Sebuah situs web biasanya ditempatkan setidaknya pada sebuah server web yang dapat diakses melalui jaringan seperti internet, ataupun jaringan wilayah lokal (LAN) melalui alamat internet yang dikenali sebagai URL. Meskipun setidaknya halaman beranda situs internet umumnya dapat diakses publik secara bebas, pada prakteknya tidak semua situs memberikan kebebasan bagi publik untuk mengaksesnya, beberapa situs web mewajibkan pengunjung untuk melakukan pendaftaran sebagai anggota, atau bahkan meminta pembayaran untuk dapat menjadi anggota untuk dapat mengakses isi yang terdapat dalam situs web tersebut, misalnya situs-situs yang menampilkan pornografi, situs-situs berita, layanan survei (*e-mail*), dan lain-lain. Pembatasan-pembatasan ini umumnya dilakukan karena alasan keamanan, menghormati privasi, atau karena tujuan komersil tertentu.

Sebuah halaman web merupakan berkas yang ditulis sebagai berkas teks biasa (*plain text*) yang diatur dan dikombinasikan sedemikian rupa dengan instruksi-instruksi berbasis HTML, atau XHTML, kadang-kadang pula disisipi dengan sekelumit bahasa skrip. Berkas tersebut kemudian diterjemahkan oleh peramban web dan ditampilkan seperti layaknya sebuah halaman pada monitor komputer.

Halaman-halaman web tersebut diakses oleh pengguna melalui protokol komunikasi jaringan yang disebut sebagai HTTP, sebagai tambahan untuk meningkatkan aspek keamanan dan aspek privasi yang lebih baik, situs web dapat pula mengimplementasikan mekanisme pengaksesan melalui protokol HTTPS. [9]

Waring Wera Wanua atau dalam bahasa inggris lebih dikenal dengan *World Wide Web*, disingkat sebagai WWW adalah suatu ruang informasi yang dipakai oleh pengenal global yang disebut Pengidentifikasi Sumber Seragam untuk

mengenal pasti sumber daya berguna. WWW sering dianggap sama dengan Internet secara keseluruhan, walaupun sebenarnya ia hanyalah bagian daripada Internet.

Sistem pengaksesan informasi dalam internet yang paling terkenal adalah *World Wide Web (*WWW) atau bias dikenal dengan istilah *Web.* Pertama kali diciptakan pada tahun 1991 di CERN, Laboratorium Fisika Partikel Eropa, Jenewa, Swiss. Tujuannya awalnya adalah untuk menciptkan media yang mudah untuk berbagi informasi di antara para fisikawan dan ilmuwan. [10]

2.2.14 HTML

Hyper Text Markup Language (HTML) adalah suatu bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web. HTML dirancang untuk digunakan tanpa tergantung dengan suatu platform tertentu (*platform independet*). Dokumen HTML adalah suatu dokumen teks biasa, dan disebut sebagai *markup language* karena mengandung tanda-tanda (*tag*) tertentu yang digunakan untuk menentukan tampilan suatu teks dan tingkat kepentingan dari teks tersebut dalam suatu dokumen. HTML merupakan pengembangan dari standar performatan dokumen teks yaitu SGML (*Standart Generalied Markup Language*). [8]

2.2.15 MySQL

MySQL adalah salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi *web* yang menggunakan *database* MySQL adalah salah satu jenis *database server* yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi *web* yang menggunakan *database.* [8]

MySQL merupakan *database* yang pertama kali didukung oleh Bahasa pemrograman *script* untuk internet (PHP dan Perl). MySQL dan PHP dianggap sebagai pasangan *software* pengembangan aplikasi *web* yang ideal. MySQL lebih sering digunakan untuk membangun aplikasi berbasis web, umumnya pengembang aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman *script* PHP.

Database adalah kumpulan *file-file* yang mempunyai kaitan antara satu *file* dengan *file* lain sehingga membentuk satu bangunan data untuk menginformasikan satu perusahaan, instansi dalam batasan tertentu. Prinsip utama basis data adalah pangaturan data atau arsip. Tujuan utamanya adalah kemudahan dan kecepatan

dalam pengambilan kembali data atau arsip. Yang sangat ditonjolkan dalam basis data adalah pengaturan atau pemilihan atau pengelompokkan atau pengorganisasian data yang akan disimpan sesuai fungsi atau jenisnya.

Pemilihan atau pengelompokan atau pengorganisasian ini dapat berbentuk sejumlah *file* atau tabel terpisah atau dalam bentuk pendefinisian kolom-kolom data dalam setiap *file* atau tabel. *Database* dapat diciptakan dan dapat pula ditiadakan, setiap *database* umumnya dibuat untuk mewakili sebuah semesta data yang spesifik

2.2.16 PHP

PHP adalah salah satu bahasa *server-side* yang didesain khusus untuk aplikasi web. PHP dapat disisipkan bahasa HTML dan karena merupakan bahasa *server-side* maka PHP akan dieksekusi di server, sehingga yang dikirim ke browser adalah hasil jadi dalam bentuk HTML. [9]

2.2.17 UML

UML adalah bahasa untuk menspesifikasi, memvisualisasi, membangun dan mendokumentasikan artifacts (bagian dari informasi yang digunakan atau dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, artifact tersebut dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya [HAN98]. Selain itu UML adalah bahasa pemodelan yang menggunakan konsep orientasi object. UML dibuat oleh Grady Booch , James Rumbaugh , dan Ivar Jacobson di bawah bendera Rational Software Corp [HAN98]. UML menyediakan notasi-notasi yang membantu memodelkan sistem dari berbagai perspektif. UML tidak hanya digunakan dalam pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan. [11]

2.2.17.1 Bagian-bagian Dari UML

Bagian-bagian utama dari UML adalah *view*, *diagram*, *model element*, dan *general mechanism*. [11]

a. View

View digunakan untuk melihat sistem yang dimodelkan dari beberapa aspek yang berbeda. View bukan melihat grafik, tapi merupakan suatu abstraksi yang

berisi sejumlah diagram. Beberapa jenis *view* dalam UML antara lain: *use case view, logical view, component view, concurrency view*, dan *deployment view*.

3. Use case viewMendeskripsikan fungsionalitas sistem yang seharusnya dilakukan sesuai yang diinginkan external actors. Actor yang berinteraksi dengan sistem dapat berupa user atau sistem lainnya. View ini digambarkan dalam use case diagrams dan kadang-kadang dengan activity diagrams. View ini digunakan terutama untuk pelanggan, perancang (designer), pengembang (developer), dan penguji sistem (tester).

4. Logical View

   Mendeskripsikan bagaimana fungsionalitas dari sistem, struktur statis (class, object, dan relationship) dan kolaborasi dinamis yang terjadi ketika object mengirim pesan ke object lain dalam suatu fungsi tertentu. *View* ini digambarkan dalam *class diagrams* untuk struktur statis dan dalam *state, sequence, collaboration,* dan *activity* diagram untuk model dinamisnya. *View* ini digunakan untuk perancang (*designer)* dan pengembang (developer).

5. Component View

   Mendeskripsikan implementasi dan ketergantungan modul. Komponen yang merupakan tipe lainnya dari *code module* diperlihatkan dengan struktur dan ketergantungannya juga alokasi sumber daya komponen dan informasi administrative lainnya. *View* ini digambarkan dalam *component view* dan digunakan untuk pengembang (*developer*)

6. Concurrency View

   Membagi sistem ke dalam proses dan prosesor. *View* ini digambarkan dalam diagram dinamis (*state, sequence, collaboration*, dan *activity diagrams*) dan diagram implementasi (*component* dan *deployment diagrams*) serta digunakan untuk pengembang (*developer*), pengintegrasi *(integrator*), dan penguji (*tester).*

7. Deployment View

   Mendeskripsikan fisik dari sistem seperti komputer dan perangkat (nodes) dan bagaimana hubungannya dengan lainnya. *View* ini digambarkan dalam *deployment diagrams* dan digunakan untuk pengembang (*developer*), pengintegrasi (*integrator*), dan penguji (*tester).*

b. Diagram

Diagram berbentuk grafik yang menunjukkan simbol elemen model yang disusununtuk mengilustrasikan bagian atau aspek tertentu dari sistem. Sebuah diagram merupakan bagian dari suatu view tertentu dan ketika digambarkan biasanya dialokasikan untuk view tertentu. Adapun jenis diagram antara lain :

1. Use Case Diagram

   Menggambarkan sejumlah *external actors* dan hubungannya ke *use case* yang diberikan oleh sistem. *Use case* adalah deskripsi fungsi yang disediakan oleh system dalam bentuk teks sebagai dokumentasi dari *use case* symbol namun dapat juga dilakukan dalam *activity diagrams*. *Use case* digambarkan hanya yang dilihat dari luar oleh *actor* (keadaan lingkungan sistem yang dilihat *user*) dan bukan bagaimana fungsi yang ada di dalam sistem.

2. Class Diagram

   Menggambarkan struktur statis class di dalam sistem. Class merepresentasikan sesuatu yang ditangani oleh sistem. Class dapat berhubungan dengan yang lain melalui berbagai cara: associated (terhubung satu sama lain), dependent (satu class tergantung/menggunakan class yang lain), specialed (satu class merupakan spesialisasi dari class lainnya), atau package (grup bersama sebagai satu unit).Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa class diagram.

3. State Diagram

   Menggambarkan semua *state* (kondisi) yang dimiliki oleh suatu *object* dari suatu *class* dan keadaan yang menyebabkan *state* berubah. Kejadian dapat berupa *object* lain yang mengirim pesan. *State class* tidak digambarkan untuk semua *class*, hanya yang mempunyai sejumlah state yang terdefinisi dengan baik dan kondisi *class* berubah oleh *state* yang berbeda.

4. Sequence Diagram

   Menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah *object*. Kegunaanya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara *object* juga interaksi antara *object*, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem.

5. Collaboration Diagram

Menggambarkan kolaborasi dinamis seperti *sequence diagrams*. Dalam menunjukkan pertukaran pesan, *collaboration diagrams* menggambarkan *object* dan hubungannya (mengacu ke konteks). Jika penekannya pada waktu atau urutan gunakan *sequence diagrams*, tapi jika penekanannya pada konteks gunakan *collaboration diagram*.

6. Activity Diagram

   Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti use case atau interaksi.

7. Component Diagram

   Menggambarkan struktur fisik kode dari komponent. Komponent dapat berupa source code, komponent biner, atau executable component. Sebuah komponent berisi informasi tentang logic class atau class yang diimplementasikan sehingga membuat pemetaan dari logical view ke component view.

8. Deployment Diagram

Menggambarkan arsitektur fisik dari perangkat keras dan perangkat lunak sistem, menunjukkan hubungan komputer dengan perangkat (nodes) satu sama lain dan jenis hubungannya. Di dalam nodes, executeable component dan object yang dialokasikan untuk memperlihatkan unit perangkat lunak yang dieksekusi oleh node tertentu dan ketergantungan komponen.

2.2.17.2 Tujuan Penggunaan UML

a. Memodelkan suatu sistem (bukan hanya perangkat lunak) yang menggunakan konsep be rorientasi object.

b. Menciptakan suatu bahasa pemodelan yang dapat digunakan baik oleh manusia maupun mesin. [11]

2.2.18 Dasar Dasar Pengujian Perangkat Lunak

Ada beberapa jenis dan strategi dalam pengujian perangkat lunak, yang semuanya itu memiliki satu tujuan yang sama, yaitu meingkatkan kepercayaan diri

pengembang perangkat lunak terhadap fungsi-fungsi perangkat lunaknya. Berenjak dari tujuan ini, suatu perangkat lunak dapat diuji untuk menerima berbagai perlakuan dalam rangka pengujian. Di antaranya adalah dengan melakukan tindakan-tindakan yang mungkin dilakukan pengguna perangkat lunak. Juga, perhitungan terhadap keandalan perangkat lunak selama operasi dilakukan.

Berdasarkan standar IEEE, pengujian perangkat lunak memiliki pengertian aktivitas yang dilakukan untuk mengevaluasi kualitas produk dan untuk mengembangkannya dengan mengidentifikasi kelemahan dan permasalahan yang tejadi. Definisi secara umum adalah "Software testing consist of the dynamic verification of the behavior of program on a finite set of test cases, suitably selected from the usually infinite executions domain, againts the expected behavior"(Pengujian perangkat lunak terdiri dari verifikasi dinamis perilaku program pada sekumpulan kasus-kasus pengujian yang terbatas,pada umumnya dipilih dengan tepat dari domain eksekusi yang tak terbatas, dan berlawanan dengan perilaku yang diharapkan). Pengujian perangkat lunak adalah proses untuk menjalankan sebuah program atau sistem untuk mencari kesalahan. Atau, pengujian perangkat lunak melibatkan semua kegiatan yang bertujuan untuk mengevaluasi atribut atau kemampuan dari sebuah program atau sistem dan mnentukan bahwa pengujian perangkat lunak bertemu dengan hasil yang diperlukan. Perangkat lunak ini tidak berbeda dengan proses fisik lainnya yang diterima, dengan masukan yang diterima dan keluaran yang dihasilkan. [13]

2.2.18.1 Pengujian Black Box

Pengujian *black-box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Dengan demikian, pengujian *black-box* memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. Pengujian *black-box* bukan merupakan alternatif dari teknik *white-box*, tetapi merupakan pendekatan komplementer yang memungkinkan besar mampu mengungkap kelas kesalahan daripada metode *white-box*. Pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang,
b. Kesalahan interface,
c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal,
d. Kesalahan kinerja,
e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi.

Tidak seperti pengujian *white-box*, yang dilakukan pada saat awal proses pengujian, pengujian *black-box* cenderung diaplikasikan selama tahap akhir pengujian. Karena pengujian *black-box* memperhatikan struktur kontrol, maka perhatian berfokus pada domain informasi. [7]

2.2.18.2 Pengujian Beta

Pada jenis pengujian ini, perangkat lunak didistribusikan sebagai sebuah versi bet dengan pengguna yang menguji aplikasi di situs mereka. Pengecualian/cacat yang terjadi akan dilaporkan kepada pengembang. Pengujian beta dilakukan setelah pengujian alfa. Versi perangkat lunak yang dikenal dengan sebutan versi beta dirilis untuk pengguna yang terbatas di luar perusahaan. Perangkat lunak dilepaskan ke kelompok masyarakat agar dapat mem astikan bahwa perangkat lunak tersebut memiliki beberapa kesalahan atau *bug*. [13]