# BAB II

# LANDASAN TEORI



## Tinjauan Studi

Ada beberapa penelitian tentang Sistem Informasi Geografis yang pernah dilakukan yaitu :

1. Abner Adi Putra Dkk, 2015, dengan judul Sistem Pendukung Keputusan untuk penerimaan bantuan pinjaman SAMISAKE dengan metode *ELECTRE* pada penelitian ini hasil. Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, Aplikasi Sistem yang telah di implementasikan dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan bantuan pinjaman SAMISAKE di LKM Kelurahan Lingkar Timur dengan memberikan rekomendasi alternatif yang akan dipilih dalam bentuk perangkingan yang sesuai dengan menggunakan metode *ELECTRE*. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerima Dana SAMISAKE dibangun dengan menganalisis 12 kriteria-kriteria pemohon dengan mengacu pada indikator analisis 5C yang berdasarkan itikad baik dan kemampuan membayar angsuran peminjam dana. Namun analisis 5C mempunyai kelemahan karena masih menggunakan variabel kualitatif yang memerlukan obyektifitas dan profesionalisme petugas penyeleksi dalam melaksanakan tugasnya.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Agus Siswanto (2013), yang berjudul Peta Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta Provinsi Gorontalo Menggunakan Google Maps API. Pada penelitian ini membahas tentang malasah kurangnya informasi mengenai perguruan tinggi bagi masyarakat khususnya bagi para pendatang (pelajar) yang ingin melanjutkan pendidikannya di kota Gorontalo. Minimnya informasi yang berkembang dikalangan masyrakat menyebabkan sulitnya para pelajar untuk menentukan tujuan perguruan tinggi yang tepat untuk mereka pilih. Adapun masalah lain yang sangat mendasar yaitu penentuan lokasi perguruan tinggi dan bagaimana cara untuk mencapai perguruan tinggi tersebut. Masalah seperti ini biasanya dijumpai oleh sebagian besar para pelajar yang berasal dari daerah lain untuk melanjutkan pendidikannya dikota Gorontalo. Kantor Diknas Pendidikan Provinsi Gorontalo adalah instansi pemerintah yang sesuai dengan tugas dan fungsinya mengelola lokasi maupun memberikan informasi mengenai suatu perguruan tinggi, Oleh sebab itu penulis mempunyai ide untuk mengembangkan informasi tentang Perguruan tinggi negeri dan swasta seprovinsi Gorontalo, hal ini sangat membantu pihak-pihak dari luar daerah yang ingin mengetahui lokasi perguruan tinggi secara *real time*. Dengan adanya layanan Google Maps diharapkan dapat menfasilitasi informasi yang akan dibutuhkan oleh para pelajar.
3. Alif Catur Murti, 2016, dengan judul penelitian Kombinasi Sistem Pendukung Keputusan Dan Sistem Informasi Geografis Dalam Penentuan Lokasi Industri Di Kudu**s**. Konsep kombinasi SPK (Sistem Pendukung Keputusan) dan SIG (Sistem Informasi Geografis) dalam penentuan lokasi industri sangat sesuai. Metode SPK yang digunakan dalam penentuan lokasi industri yang layak adalah *Simple Additive Weighting* (SAW), kemudian hasil pengolahan data yang didapat akan di visualisasikan menggunakan (SIG). Hasil dari metode ini menunjukkan bahwa lokasi desa Gondang Manis di Kecamatan Bae adalah lokasi yang tepat untuk dijadikan lokasi industri dengan nilai preferensi 0,575.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Sri Wahyunita Tangahu (2013), yang berjudul Peta Interaktif Lokasi Objek Wisata Se Kab. Gorontalo. Pada penelitian ini membahas tentang kebutuhan informasi suatu tempat dalam hal ini lokasi objek wisata di Kabupaten Gorontalo.Dinas Pariwisata Kebudayaan Komunikasi dan Informatika Kab.Gorontalo belum maksimal dalam menyampaikan informasi tersebut karena hanya menggunakan liflet. Oleh sebab itu penulis mempunyai ide untuk mengembangkan informasi tentang lokasi objek wisata Di Kabupaten Gorontalo,dengan menggunakan Google Maps API. hal ini sangat membantu pihak-pihak dari luar daerah yang ingin mengetahui lokasi objek wisata secara *real time.* Manfaat yang dapat diambil dari pengembangan aplikasi tersebut adalah mempermudah bagi masyarakat untuk mengetahui dan mendapatkan data dan informasi mengenai sebuah lokasi dan bagaimana untuk mencapai lokasi tersebut. Dengan Peta Interaktif yang akan dikembangkan ini, masyarakat tidak hanya mendapatkan lokasi dan informasi secara detail mengenai suatu daerah atau tempat tetapi juga bagaimana lokasi tersebut dicapai dari lokasi saat ini pencari berada.

## Tinjauan Pustaka



### *Base Transceiver Station (BTS)*

*Base Transceiver Station* atau disingkat BTS adalah sebuah infrastruktur telekomunikasi yang memfasilitasi komunikasi nirkabel antara piranti komunikasi dan jaringan operator. Piranti komunikasi penerima sinyal BTS bias telepon, telepon seluler, jaringan nirkabel sementara operator jaringan yaitu GSM, CDMA, atau platform TDMA. Semua fungsi yang berhubungan dengan radio, dilakukan di BSS, yang terdiri atas *Base Station Controller (BSC)* dan *Base Transceiver Station (BTS)* (Ayuhan Rizki Aprilia, 2010).

BTS mengirimkan dan menerima sinyal radio ke perangkat mobile dan mengkonversi sinyal-sinyal tersebut menjadi sinyal digital untuk selanjutnya dikirim ke terminal lainnya untuk proses sirkulasi pesan dan data. Nama lain dari BTS adalah *Base Station (BS)*, *Radio Base Station (RBS),* atau node B (eNB). Setiap BTS menyimpan data-data internal yang terkait satu sama lain yang membuat suatu BTS beroperasi. Data-data ini dapat berfungsi sebagai identitas dan profil sebuah BTS.



### Sistem Informasi Geografis

Sistem informasi geografis (SIG) adalah himpunan instrumen (*tools*) yang difungsikan untuk mengumpulkan, penyimpanan, pengaktifan, pentransformasian dan penyajian data spasial dari suatu fenomena nyata di permukaan bumi, dilakukan untuk tujuan tertentu misalnya pemetaan (Munir, 2012: 83). SIG merupakan bagian pemrosesan data dalam pemetaan, mengandung sistem basis data untuk menjelaskan data, pemanfaatan SIG telah cukup luas penggunaannya, terutama untuk perencanaan dan pengolaan sumber daya alam. ­pemanfaatan SIG ssebagai instrumen perncanaan dan pengelolaan sumber daya alam telah lama dilakukan oleh pusat studi sumber daya alam dan lingkungan, lembaga penilitian Universitas Hasanuddin Makasar, misalnya sebagai instrumen penataan ruang, konservasi sumber daya lahan dan air, penataan kawasan pesisir, perencanaan pembangunan kesehatan, pertanian, kehutanan, perikanan, dan evaluasi dampak lingkungan.

Pada dasarnya, istilah sistem informasi geografis merupakan gabungan dari tiga unsur pokok: sistem, informasi, geografis. Dengan demikian, perngertian terhadap tiga unsur pokok ini akan sangat membantu dalam memahami SIG. Dengan melihat unsur-unsur pokokknya, maka jelas SIG merupakan salah satu sistem informasi, seperti yang telah di bahas di muka, dengan tambahan unsur “geografis”. Atau, SIG merupakan suatu sistem yang menekankan pada unsur “Informasi Geografis”.

Istilah Geografis merupakan bagian dari spasial (keruangan). Kedua istilah ini sering digunakann secara bergantian atau tertukar hingga timbul istilah yang ketiga, geospasial. Ketiga istilah ini mengandung pengertian yang sama di dalam konteks SIG. Penggunaan kata “Geografis” mengandung pengertian suatu persoalan mengenai bumi: permukaan dua atau tiga dimensi.

Dengan memperhatikan pengertian sistem informasi, maka SIG merupakan suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik dan logika yang berkenaan dengan objek-objek yang terdapat di permukaan bumi jadi, SIG juga merupakan sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran informasi geografis berikut atribut-atributnya. GIS sesungguhnya merupakan salah satu jenis DSS. Itulah sebabnya GIS disebut sebagai *Spatial Decision Support System /* SDSS (Martin dalam Kadir, 2003:134). GIS pada masa kini bahkan dapat menggabungkan tugas-tugas pengambilan keputusan seperti :

1. Mencari rute terpendek atau tercepat dari posisi A ke posisi B.
2. Menentukan/memilih (kalau ada) lokasi lain yang memiliki pola serupa.
3. Mengelompokan daerah penjualan untuk meminimalkan jarak perjalanan.

### Komponen Utama SIG (Sistem Informasi Geografis)

SIG merupakan sistem kompleks yang biasanya, terintegritas dengan lingkungan sistem-sistem komputer yang lain ditingkat fungsional dan jaringan. Sistem SIG terdiri dari beberapa komponen-komponen berikut (Gistu : 94 dalam buku “*Konsep-konsep dasar Sistem Informasi Geografis”* Eddy Prahasta, 2005 : 58).

1. Perangkat keras pada saat ini SIG tersedia untuk berbagai *platform* perangkat keras mulai dari *PC Desktop*, *workstation*, hingga *multiuser host* yang dapat digunakan oleh banyak orang secara bersamaan.
2. Perangkat lunak bila dipandang dari sisi lain, SIG juga merupakan sistem perangkat lunak yang tersusun secara modular dimana basis data memegang peranan kunci.
3. Data dan informasi geografi SIG dapat mengumpulkan dan menyimpan data dari informasi yang diperlukan baik secara tidak langsung dengan cara mengimportnya dari perangkat-perangkat lunak SIG yang lain maupun secara langsung dengan cara mendijitasi data spasialnya dari peta dan memasukkan data atributnya dari table-tabel dan laporan dengan menggunakan *keyboard*.
4. Manajemen suatu proyek SIG akan berhasil jika di-*manage* dengan baik dan dikerjakan oleh orang-orang yang memiliki keahlian tepat pada semua tingkatannya.

### Data SIG (Sistem Informasi Geografis)

Data SIG (*Sistem Informasi Geografis*) pada umumnya dibagi menjadi empat kelompok, yaitu peta umum (mengenai jalan, jalan raya, batas wilayah, sungai danau, nama-nama tempat).

Pada tiap-tiap kelompok data diatas, terdapat sumber yang beragam tempat data didapatkan, data pada peta dapat dihasilkan dari berbagai macam sumber, diantaranya adalah :

* 1. Citra Satelit, satelit dapat merekam kondisi atau gambaran dari permukaan bumi dengan menggunakan sensor/kamera.
  2. Peta Analog, merupakan bentuk tradisional dari data spasial, dimana data ditampilkan dalam bentuk kertas atau film. Seiring dengan perkembangan teknologi, peta analog dapat disimpan dalam format digital dengan menggunakan alat scanner.
  3. Foto Udara (*Aerial Photographs*), serupa dengan citra satelit, namun pengambilan gambar dilakukan dari pesawat udara.

Data yang digunakan oleh SIG(*Sistem Informasi Geografis***)** sebagai berikut :

1. Data Tabular, berfungsi sebagai atribut bagi data spasial seperti data sensus penduduk, data sosial, dan data ekonomi.
2. Data Statistik, metode pengumpulan data periodik pada tempat pengamatan geografis, Misal data curah hujan.
3. Data tracking, cara pengumpulan data dalam periode tertentu untuk tujuan pemantauan atau pengamatan perubahan, contoh : kebakaran hutan, gunung meletus, debit air sungai.

SIG (*Sistem informasi geografis*) bekerja dengan dua model, yaitu model vektor dan model raster.

1. Model Raster

Model raster adalah bentuk peta yang mengandung kumpulan-kumpulan dari potongan peta berupa grid yang dapat merepresentasikan gambar atau bentuk permukaan. Data raster terdiri dari nilai-nilai dalam bentuk digital yang merepresentasikan suatu gambar. Oleh karena itu dibutuhkan penandaan atau *tag* agar kumpulan gambar tersebut dapat diposisikan dengan tepat.

1. Model Vektor

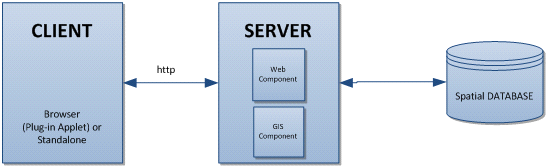
Pada model ini, suatu objek geografis direpresentasikan secara *eksplisit* dengan dicantumkannya koordinat objek. Terdapat tiga bentuk objek geografis yaitu titik (*point*), garis (*line*), dan area (*polygon*).



### SIG (Sistem Informasi Geografis ) Berbasis Web

Sistem Informasi Geografis telah berkembang dari segi keragaman aplikasi dan juga media. Pengembangan aplikasi SIG (*Sistem Informasi Geografis*) kedepannya mengarah kepada aplikasi berbasis *web* yang dikenal dengan *web* SIG (*Sistem Informasi Geografis*). Hal ini disebabkan karena pengembangan aplikasi dilingkungan jaringan telah menunjukan potensi yang besar dalam kaitannya dengan informasi geografis. Sebagai contoh adalah adanya peta online interaktif sebuah kota, yang memudahkan pengguna dalam mencari informasi geografis terkini yang terdapat pada kota tersebut, tanpa mengenal batas lokasi geografis pengguna.

Pada aplikasi SIG (*Sistem Informasi Geografis*) berbasis *web*, terdapat beberapa komponen yang saling berinteraksi. Komponen-komponen tersebut bisa saja terdapat pada beberapa lokasi pada jaringan. Oleh karena itu pada SIG berbasis *web*, diperlukan adanya server. Arsitektur dari web SIG (*Sistem Informasi Geografis*) dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.1 Arsitektur SIG berbasis *web*

Gambar diatas menunjukan arsitektur minimum sebuah sistem *web* SIG (*Sistem Informasi Geografis*). Di sisi klien terdapat aplikasi dengan menggunakan *web browser* (*Mozilla Firefox*, *Opera*, *Internet Explorer*) yang berkomunikasi dengan server sebagai penghubung dengan data yang tersedia (pada *database*). Komunikasi dilakukan dengan melalui *web* *protocol* seperti HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*).

Komponen yang berhubungan dengan GIS (*Sistem Informasi Geografis*) yang tidak terdapat pada sisi klien dinamakan *server side* GIS (*Sistem Informasi Geografis*) komponen. Pada sisi ini, terdapat *web server* yang bertugas untuk merespons proses permintaan dari klien. Respons tersebut dapat berupa meneruskan permintaan klien ke komponen *server side* GIS (*Sistem Informasi Geografis*) lainnya. Untuk selanjutnya melakukan koneksi ke spatial *database* dan mengabulkan permintaan *query* dari klien. Hasil *query* tersebut dapat dikembalikan kekomponen *server side* GIS (*Sistem Informasi Geografis*), untuk diteruskan ke *web browser* yang terdapat pada sisi klien.

Dewasa ini terdapat banyak aplikasi *web* GIS (*Sistem Informasi Geografis*) pada jaringan internet. Hal ini dipengaruhi oleh makin berkembangnya *web programming*, dan adanya peluang-peluang komersial yang dapat dimanfaatkan. Berikut beberapa contoh *web* GIS (*Sistem Informasi Geografis*) atau peta *online* :

1. *Yahoo Maps*
2. *Live Search Maps*
3. *Map Quest*
4. *Google Maps*
5. *Microsoft Virtual Earth*

### Pengambilan Keputusan

Jenis keputusan menurut Simon dalam buku “*Management Information Systems*” edisi 10 terbagi menjadi 2 yaitu :

1. Keputusan terprogram (*programmed decision*) bersifat repetitif dan rutin, dalam hal prosedur tertentu digunakan untuk menanganinya sehingga keputusan tersebut tidak perlakukan *de novo* (baru) setiap kali terjadi.
2. Keputusan yang tidak terprogram (*nonprogrammed decision*) bersifat baru, tidak terstruktur dan jarang konsekuen. Tidak ada metode yang pasti untuk menangani masalah ini.

Simon menjelaskan konsep keputusan terprogram dan tak terprogram penting karena masing-masing memerlukan teknik yang berbeda.

Tahap-tahap pengambilan keputusan menurut Simon :

1. Kegiatan intelegen, yaitu mengamati lingkungan mencari kondisi-kondisi yang perlu diperbaiki.
2. Kegiatan merancang, yaitu menemukan, mengembangkan, dan menganalisis berbagai alternatif tindakan yang mungkin.
3. Kegiatan memilih, yaitu memilih suatu rangkaian tindakan tertentu dari beberapa yang tersedia.
4. Kegiatan menelaah, yaitu menilai pilihan-pilihan yang lain.

### Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Jogiyanto HM (2005 : 327) mendefinisikan: “Suatu sistem pendukung keputusan (SPK) atau *decision support sytems* (DSS) didefinisikan sebagai suatu sistem informasi untuk membantu manajer level menengah untuk proses pengambilan keputusan setengah terstruktur (*semi structured*) supaya lebih efektif dengan menggunakan model-model analitis dan data yang tersedia”.

Demikian pula didefinisikan oleh penulis lain “Sistem pendukung keputusan merupakan pasangan dari intelektual sumber daya manusia dengan kemampuan dari komputer untuk memperbaiki kualitas dari keputusan, yaitu sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi bagi pembuat keputusan manajemen yang menghadapi masalah semi struktur” (Efraim dkk, dalam buku “Berbagai makalah Sistem Informasi dalam KNSI 2009).

Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang utamanya berbasis komputer untuk membantu para pengambil keputusan untuk memecahkan masalah baik yang bersifat semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur melalui suatu model.

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu penerapan sistem informasi yang ditujukan untuk membantu para pimpinan dalam mengambil keputusan. Hal yang terpenting dari pengertian ini adalah sistem pendukung keputusan merupakan alat pelengkap bagi mereka yang terlibat dalam pengambilan keputusan.

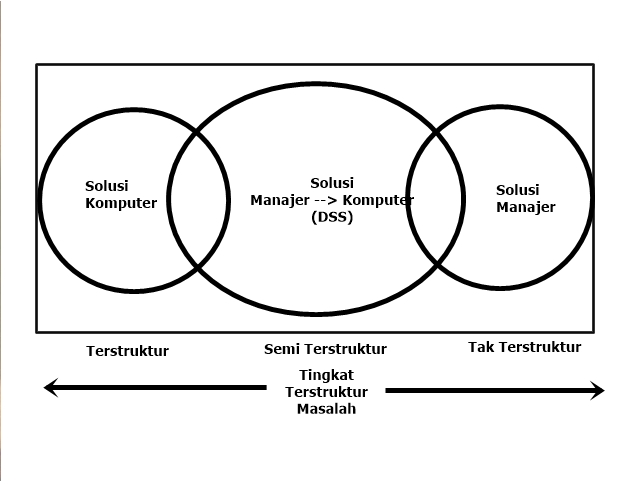
Konsep Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dimulai pada akhir tahun 1960-an dengan *timesharing* komputer. Untuk pertama kalinya seseorang dapat berinteraksi langsung dengan komputer tanpa harus melalui spesialis informasi. Baru pada tahun 1971, istilah DSS diciptakan oleh G. Anthony Gorry dan Michael S. Scott Morton, keduanya professor MIT. Mereka merasa perlunya suatu kerangka kerja untuk mengarahkan aplikasi komputer kepada pengambilan keputusan manajemen dan mengembangkan apa yang telah dikenal sebagai Garry & Scott Morton Grid. Matrik (*Grid*) ini didasarkan pada konsep Simon mengenai keputusan terprogram dan tak terprogram serta tingkat-tingkat manajemen Robert N. Anthony.

### Tujuan Sistem Pendukung Keputusan

Dari definisi di atas, maka dapat diketahui tujuan dari SPK adalah sebagai berikutini :

1. Membantu manajer mengambil keputusan setengah terstruktur yang dihadapi oleh manajer level menengah.
2. Membantu atau mendukung manajemen mengambil keputusan bukan menggantikannya.
3. Meningkatkan efektifitas pengambilan keputusan manajemen.

Tujuan dari SPK ini konsisten dengan yang diutarakan oleh Keen dan Morton (1978). Peter G. Kreen dan Scott Morton adalah pioneer DSS dari MITmenggambarkan sebagai berikut ini. (Jogiyanto. HM, 2005 : 328)



Gambar 2.2 SPK fokus pada solusipermasalahan *semistructured*

Gambar 2.1 menggambarkan hubungan antara struktur masalah dengan tingkat dukungan yang dapat disediakan oleh komputer. Komputer dapat diterapkan pada bagian masalah yang terstruktur, tetapi manager bertanggung jawab atas bagian yang tak terstruktur menerapkan penilaian atau intuisi dan melakukan analisis. Manajer dan komputer bekerja sama sebagai tim pemecahan masalah yang berada di area semi-terstruktur yang luas.

### *Elimination Et Choix Traduisant La Realite* *(ELECTRE)*

*ELECTRE* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep *outrangking* dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternative-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Metode *ELECTRE* digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi, dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan, dengan kata lain *ELECTRE* digunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif. Namun, hanya sedikit kriteria yang dilibatkan. Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif yang lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi (dibandingkan dengan kriteria dari alternatif lain) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah menggunakan metode *ELECTRE* adalah sebagai berikut :

Langkah 1 : Normalisasi Matriks keputusan

Dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang *compareabel.* Setiap normalisasi rij dapat dilakukan dengan persamaan (1) :

, untuk I = 1, 2, 3,… m dan j = 1, 2, 3, … n

Sehingga didapat matriks R hasil normalisasi.

R adalah matriks yang telah dinormalisasi atau disebut *normalizied decision matrix.* Dimana m dinyatakan alternatif, n dinyatakan kriteria dan rij adalah normalisasi pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dalam hubungannya dengan kriteria ke-j.

Langkah 2 : Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Setelah dinormalisasi, setiap kolom dari matriks R dikalikan dengan bobot-bobot (wj) yang ditentukan oleh pembuat keputusan. Sehingga, *weighted normalized matrix* adalah V = RW adalah yang ditulis dalam persamaan :

=

Dimana W adalah :

, dan

Langkah 3 : Menentukan *concordance* dan *discordance set*

Untuk setiap pasang dari alternatif *k* dan *l* (*k, l=1,2,3,…,m* dan *k≠1*) kumpulan kriteria *j* dibagi menjadi dua *subset,* yaitu *concordance* dan *discordance.* Bilamana sebelum kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance* adalah :

Ckl = {*j,ykj* *e” ylj*}, untuk j = 1,2,3,…,n

Langkah 4 : Hitung matriks *concordance* dan *discordance*

1. *Concordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk dalam subset *concordance :*

Sehingga matriks *concordance* yang dihasilkan adalah :

1. *Discordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih nilai kriteria yang termasuk dalam *subset discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya adalah

Selanjutnya diperoleh matriks *discordance* :

Langkah 5 : Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*

1. *Concordance*

Matriks dominan *concordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold,* yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai *threshold.*

Dengan nilai *threshold* ©, adalah :

Dan nilai tiap elemen matriks F sebagai matriks dominan *concordance* ditentukan sebagai berikut :

1. *Discordance*

Untuk membangun matriks dominan *discordance* juga menggunakan bantuan nilai *threshold*, yaitu :

Dan nilai setiap elemen untuk matriks G sebagai matriks dominan *discordance* ditentukan sebagai berikut :

Langkah 6 : Menentukan *aggregate dominance matrix*

Langkah selanjutnya adalah menentukan *aggregate dominance matrix* sebagai matriks E, yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G, sebagai berikut :

Langkah 7 : Eliminasi alternatif yang *less favorable*

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila ekl = 1 maka alternatif Ak merupakan pilihan yang baik daripada Ar sehingga baris dalam matriks E yang memiliki jumlah ekl = 1 paling sedikit dapat dieliminasi. Dengan demikian alternatif terbaik adalah yang mendominasi alternatif lainnya.



## Google Maps API

*Google Maps* adalah layanan *mapping online* yang disediakan oleh *google*. Layanan ini dapat diakses melalui situs *http://maps.google.com.* Pada situs tersebut kita dapat melihat informasi geografis pada hampir semua wilayah di bumi. Layanan ini interaktif, karena di dalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan pengguna, mengubah tingkat zoom, serta mengubah tampilan peta.

Bahasa pemrograman dari *Google Maps* yang hanya terdiri dari *HTML* dan *Javascript*, memungkinkan untuk menampilkan *Google Maps* di *website* lain. Kostumisasi dari aplikasi ini dimungkinkan dengan disediakannya *client-side scripts* dan *server-side hooks*.

*Google Maps Application Programming Interface* (API) merupakan suatu fitur aplikasi yang dikeluarkan oleh *google* untuk memfasilitasi pengguna yang ingin mengintegrasikan *Google Maps* ke dalam *website* masing-masing dengan menampilkan data point milik sendiri. Dengan menggunakan *Google Maps API*, *Google Maps* dapat di-*embed* 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.



## Siklus Hidup Pengembangan Sistem

Dalam membangun sebuah sistem (dalam hal ini lebih mengacu kepada pengertian aplikasi perangkat lunak) digunakan metode siklus hidup pengembangan sistem (System Development *Life Sycle* atau SDLC). SDLC terdiri dari sejumlah tahapan yang dilaksanakan secara berurutan. *System Development Life Sycle* atau siklus hidup pengembangan sistem (SDLC), merupakan metode alternatif. Metode SDLC mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan-kelebihan dari metode ini adalah :

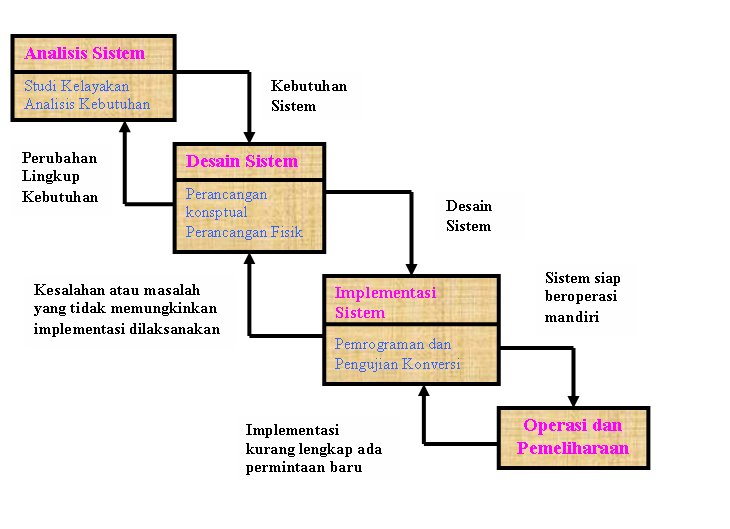
1. Menyediakan tahapan yang dapat digunakan sebagai pedoman mengembangkan sistem.
2. Memberikan hasil sistem yang lebih baik karena sistem dianalisis dan dirancang secara keseluruhan sebelum diimplementasikan.

Disamping kelebihan-kelebihan tersebut, SDLC juga mempunyai kekurangan, yang diantaranya adalah :

1. Hasil dari SDLC tergantung dari hasil tahap analisis, sehingga jika terdapat kesalahan analisis, akan terbawa terus.
2. Dibutuhkan waktu yang lama untuk mengembangkannya karena sistem harus dikembangkan sampai selesai semua terlebih dahulu.

Tahapan-tahapan dalam metode SDLC adalah sebagai berikut :

1. Analisis sistem
2. Perancangan sistem
3. Implementasi sistem
4. Operasi dan perawatan sistem

SDLC tampak jika sistem yang sudah dikembangkan dan dioperasikan tidak dapat dirawat lagi, sehingga dibutuhkan pengembangan sistem kembali. Siklus hidup pengembangan sistem dengan langkah-langkah utama adalah sebagai berikut:

Gambar 2.3 Siklus Hidup Pengembangan Sistem



### Analisa Sistem

Analisa sistem (*System Analisa*) dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Analisa sistem adalah spesialis yang mempelanjari masalah dan kebutuhan sebuah organisasi untuk menentukan bagaimana orang, data, proses dan teknologi informasi dapat mencapai kemajuan terbaik untuk bisnis.

Analisis sistem adalah *Stakeholder* yang berperan sebagai fasilitator atau pelatih, menjebatani jurang komunikasi yang dapat secara alamiah berkembang antara pemilik dan pengguna *system nonteknis* atau desainer dan perkembangan sistem teknis.

Whitten, et al. (2004 :33) mengungkapkan “ *System analysis* adalah study domain masalah bisnis untuk merekomendasikan perbaikan dan menspesifikasi persyaratan dan prioritas bisnis untuk solusi”.

Sebagai tambahan keahlian analisis dan desain sistem formal, seorang analis harus mengembangkan atau memilki keahlian lain, pengetahuan, dan karakter untuk menyelesaikan pekerjaan. Hal ini termasuk:

1. Pengalaman dan keahlian pemrograman komputer.

Sulit untuk membayangkan bagaimana para analisis sistem dapat dengan cukup mempersiapkan bisnis dan spesifikasi teknis untuk programer jika mereka tidak memilki pengalaman programan. Kebanyakan analis sistem harus menguasai satu atau lebih bahasa pemrograman tingkat tinggi.

1. Pengetahuan umum proses dan teknologi bisnis.

Analis sistem harus mampu berkomunikasi dengan para ahli bisnis untuk memperoleh pemahaman masalah dan kebutuhan mereka. Untuk analis, paling tidak sebagian dari pengetahuan ini datang hanya dari pengalaman. Pada saat yang sama analis yang terinspirasi harus mengambil manfaat dari setiap kesempatan untuk menyelesaikan mata kuliah teori bisnis dasar.

Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan didalam tahap ini akan meyebabkan juga kesalahan ditahap selanjutnya. Tahap analisa sistem mencakup studi kelayakan analisis kebutuhan.

1. Studi Kelayakan.

Studi kelayakan digunakan untuk menentukan kemungkinan keberhasilan solusi yang diusulkan. Tahapan berguna untuk memastikan bahwa solusi yang diusulkan tersebut benar-benar dapat dicapai dengan sumber daya dan dengan memperhatikan kendala yang terdapat pada perusahaan serta dampak terhadap lingkungan sekeliling. Tugas-tugas yang tercakup dalam studi kelayakan meliputi:

1. Penentuan masalah dan peluang yang dituju sistem.
2. Pembentukan sasaran sistem baru secara keseluruhan.
3. Pengidentifikasian para pemakai sistem.
4. Pembentukan lingkup sistem.

Selain itu, selama dalam tahapan studi kelayakan sistem analisis juga melakukan tugas-tugas sebagai berikut :

1. Pengusulan perangkat lunak dan perangkat keras untuk sistem baru.
2. Pembuatan analisis untuk membuat atau membeli aplikasi.
3. Pembuatan analisis biaya/manfaat.
4. Pengkajian terhadap resiko proyek.

Studi kelayakan diukur dengan memperhatikan aspek teknologi, ekonomi, faktor organisasi dan kendala hukum, etika, dan yang lain (Turban, *et, al,* 1999 dalam Abdul Kadir, 2003:403 ).

1. Analisis kebutuhan.

Analisis kebutuhan dilakukan untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan (disebut juga spesifikasi fungsional). Spesifikasi kebutuhan adalah spesifikasi yang rinci tentang hal-hal yang akan dilakukan sistem ketika diimplementasikan. Spesifikasi ini sekaligus dipakai untuk membuat kesepakatan antara pengembang sistem, pemakai yang kelak akan menggunakan sistem, manajemen, dan mitra kerja yang lain (misalnya auditor internal).

Analisis kebutuhan ini diperlukan untuk menentukan keluaran yang akan dihasilkan sistem, masukan yang diperlukan sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran, volume data yang akan ditangani sistem, jumlah pemakai dan kategori pemakai, serta kontrol terhadap sistem.

Didalam tahap analisis ini sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analisis sistem, yaitu sebagai berikut :

1. *Identify,* yaitu mengidentifikasi masalah.

Mengidentifikasi (mengenai) masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah (*problems*) dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap indentifikasi sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Tahap identifikasi masalah sangat penting karena akan menentukan keberhasilan pada langkah-langkah selanjutnya.

1. *Understand,* yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.

Langkah kedua dari tahap analisis sistem adalah memahami kerja dari sistem yang ada. Langkah ini dapat dilakukan dengan mempelajari operasi dari sistem ini diperlukan data yang dapat diperoleh dengan cara melakukan penelitian.

1. *Analyze,* yaitu menganalisis sistem tanpa report.

Langkah ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

1. *Report,* yaitu membuat laporan hasil analisis.

Tujuan utama dari pembuatan laporan hasil dilakukan ;

1. Pelaporan bahwa analisi telah selesai dlakukan.
2. Meluruskan kesalah pengertian mengenai apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen.

### Desain Sistem

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analisis sistem telah mendapat gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analisis sistem untuk memikirkan bagaiamana membentuk sistem tersebut. Tahap ini disebut dengan desain sistem (*systmes design* ).

Whitten, et, al. ( 2004 : 34 ) mengungkapkan :” *System design* adalah spesifikasi atau intruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifikasikan dalam analisis sistem.”

Desain sistem adalah spesifikasi atau intruksi solusi yang teknis dan berbasis komputer untuk persyaratan bisnis yang diidentifkasikaan dalam analisis sistem.

Driver teknologi sekarang (dan dimasa depan) paling berimpak pada proses dan keputusan desain sistem. Banyak organisasi mengidentifikasikan arsitektur teknologi informasi umum yang didasarkan pada driver-driver teknologi ini.

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama, yaitu :

1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem.
2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya.

Perancangan sistem adalah suatu keinginan membuat desain teknis yang berdasarkan evaluasi yang dilakukan pada kegiatan analisis. Perancangan disini dimaksudkan sebagai proses pemahaman dan perancangan suatu sistem berbasis komputer yang akan menghasilkan komputerisasi.

Dengan demikian, suatu kegiatan perancangan sistem bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem komputerisasi. Komputerisasi adalah suatu kegiatan atau sistem pengolahan data dengan menggunakan komputer sebagai alat bantu. Perancangan sistem dilakukan setelah tahap analisis sistem selesai dilaksanakan yang kemudian akan menghasilkan *output* berupa kebutuhan yang akan dijadikan dasar untuk merancang sistem tersebut, Perancangan sistem terbagi dua, yaitu :

1. Perancangan konseptual.

Perancangan konseptual sering kali disebut dengan perancangan logis. Pada perancangan ini, kebutuhan pemakai dan pemecahan masalah yang teridentifikasi selama tahap analisis sistem mulai dibuat untuk diimplementasikan. Ada tiga langkah penting yang dilakukan dalam perancangan konseptual, yaitu evaluasi alternatif rancangan, penyiapan spesifikasi rancangan, dan penyiapan laporan rancangan sistem secara konseptual.

Menurut Romney, et al. 1997 dalam abdul kadir (2003 :407 ) evaluasi yang dilakukan mengandung hal-hal berikut :

1. Bagaiamana alternatif-alternatif tersebut memenuhi sasaran sistem dan organisasi dengan baik ?
2. Bagaimana alternatif-alternatif tersebut memenuhi kebutuhan pemakai dengan baik ?
3. Apakah alternatif-alternatif tersebut layak secara ekonomi ?
4. Apa saja keuntungan dan masing- masing ?

Setelah alternatif rancangan dipilih, tahap selanjutnya adalah penyiapan spesikasi rancangan, yang mencakup elemen- elemen sebagai berikut :

1. Keluaran.

Rancangan laporan mencakup frekuensi laporan (harian, mingguan, dsb), isi laporan , dan laporan cukup ditampilkan pada layar atau perlu dicetak.

1. Penyiapan data.

Dalam hal ini, semua data yang diperlukan untuk membentuk laporan ditentukan lebih detail, termasuk ukuran data dan letaknya dalam berkas.

1. Masukan.

Rancangan masukan meliputi data yang perlu dimasukan kedalam sistem.

1. Prosedur pemrosesan dan operasi.

Rancangan ini menjelaskan bagaimana data dimasukan diproses dan disimpan dalam rangka untuk menghasilkan laporan.

1. Perancangan fisik.

Pada perancangsn ini, rancangan yang masih bersifat konsep diterjemahkan dalam bentuk fisik sehingga terbentuk spesifikasi lengkap tentang modul sistem dan antarmuka antar modul, serta rancangan basis data secara fisik.

Beberapa hasil akhir setelah tahap perancangan fisik berakhir :

1. Rancangan keluaran.

Rancangan keluaran berupa bentuk laporan dan rancangan dokumen

1. Rancangan masukan.

Rancangan masukan berupa rancangan layar untuk pemasukan data.

1. Rancangan antarmuka pemakai dengan sistem.

Rancangan ini berupa rancangan interaksi antara pemakai dan sistem, Misalnya: berupa menu, ikon, dan lain-lain.

1. Rancangan *platform.*

Rancangan ini berupa rancangan yang menentukan *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang akan digunakan. Rancangan ini berupa rancangan-rancangan berkas dalam basis data, termasuk penentuan kapasitas masing-masing.

1. Rancangan modul.

Rancangan ini berupa rancangan program yang dilengkapi dengan algortima (cara modul/program bekerja).

1. Rancangan control.

Rancangan ini berupa rancangan kontrol-kontrol yang dugunakan dalam sistem seperti validasi, otorisasi, audit data.

1. Dokumentasi.

Berupa hasil dokumentasi hingga tahap perancangan fisik.

1. Rencana pengujian.

Berupa rencana yang dipakai untuk menguji sistem.

1. Rencana konversi.

Berupa rencana untuk menerapkan sistem baru terhadap sistem lama.

Dalam perancangan sistem yang baik melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah yaitu mengidentifikasi masalah yang ada secara rinci agar tidak timbul masalah lain selain masalah utama.
2. Menentukan input, proses dan uotput yang diinginkan yaitu menginginkan hasil dari perancangan sistem yang dibuat sesuai dengan prosedur.
3. Menentukan algoritma.
4. Mengimplementasikan dengan bahasa pemograman tertentu.

Desain sistem dapat dibagi dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general system design*) dan desain sistem terinci (*detailed system design*).

1. Desain sistem secara umum

Tujuan dari desain sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada user tentang sistem yang baru, yang mana merupakan persiapan dari desain sistem secara rinci. Desain secara umum dilakukan oleh analisis sistem untuk mengidentifikasikan

Komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci oleh pemograman komputer dan ahli teknik lainya.

1. Desain Sistem Terinci (*Detailed system design*)
2. *Desain Output* Terinci

Desain output terinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output-output dari sistem yang baru. Desain Output Terinci terbagi atas dua, yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal.

Desain Output dalam bentuk laporan desain ini dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan di media kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan.

1. *Desain Output* dalam bentuk dialog layar terminal.

Desain ini merupakan rancangan bangun dari percakapan antara pemakai sistem (*user*) dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem, menampilkan output informasi kepada *user*, atau keduanya.

Beberapa strategi dalam membuat layar dialog terminal:

1. Dialog pertanyaan/jawaban.
2. Menu.

Menu banyak digunakan karena merupakan jalur pemakai yang mudah dipahami dan mudah digunakan. Menu berisi beberapa alternatif atau option atau pilihan yang di sajikan kepada user. Pilihan menu akan lebih baik bila dikelompokkan fungsinya.

1. *Desain input* Terinci.

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan loleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain *Inpu*t terinci dimulai dari desain dokumen dasar tidak didesain desain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data:

1. Dapat menunjukan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap.
2. Data dapat dicatat dengan jelas, konsisten dan akurat.
3. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya.
4. *Desain Database* Terinci.

Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan dan disimpan diluar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. *Databse* merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagai penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan *database* dalam sistem informasi disebut *database system*.

Sistem basis data (*database system*) adalah suatu sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan dengan yang lainya dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam didalam suatu organisasi. Dengan sistem basis data ini tiap-tiap orang atau bagian dapat memandang *database* dari beberapa sudut pandang yang berbeda. Bagian kredit dapat memandangnya sebagai data penjualan, bagian personalia dapat memandangnya sebagai data karyawan, bagian gudang data yang dapat memandangnya sebagai data persediaan, semuanya terintegrasi dalam sebuah data yang umum.

1. Desain Teknologi.

Tahap desain terbagi atas dua yaitu desain teknologi secara umum di rinci. Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan di pergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi yang di maksud meliputi :

1. Perangkat keras (*hardware*), yang terdiri dari alat masukan, alat pemroses, alat *output* dan simpanan luar.
2. Perangkat lunak (*software*), yang terdiri dari perangkat lunak sistem operasi (*operating system*), perangkat lunak bahasa (*language software*) dan perangkat lunak (*application software*)
3. Sumber daya manusia (*brainware*), misalnya operator komputer, pemrogram, spesialis telekomunikasi, sistem analis dan lain sebagainya. Desain teknologi sangat diperlukan pada tahap implementasi dan pengujian untuk membuktikan bahwa sistem dapat berjalan secara semestinya.

Tahap desain terbagi menjadi dua, yaitu desain model secara umum dan terinci. Tahap desain model secara umum berupa desain sistem secara fisik dan logika. Desain fisik dapat di gambarkan dengan bagan alir sistem bagan alir dokumen, dan desain secara logika digambarkan dengan diagram dengan arus data (DAD), pada tahap desain model terinci, model akan didefinisikan secara terinci urut-urutan langkah proses ini diwakili oleh suatu program komputer.

Bagan alir sistem merupakan bagan yang menunjukan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem. Bagan alir sistem di gambar dengan simbol-simbol berikut:

Tabel 2.1 Bagan Alir Sistem

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NAMA SIMBOL** | **SIMBOL** | **KETERANGAN** |
| Simbol Terminal  Simbol Dokumen  Simbol Kegiatan Manual  Simbol Simpanan Offline  Simbol Kartu Plong  Simbol Proses  Simbol Operasi Luar  Simbol Pengurutan Offline  Simbol Pita Magnetik  Simbol Hard Disk  Simbol Diskette  Simbol Drum Magnetik  Simbol Pita Kertas Berlubang  Simbol Keyboard  Simbol Display  Simbol Pita Kontrol  Simbol Hubungan Komunikasi  Simbol Garis Alir  Simbol Penjelasan  Simbol Penghubung |  | Menunjukan permulaan atau akhir suatu program.  Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual,mekanik, atau komputer  Menunjukan pekerjaan manual  Menunjukkan file non-komputer yang diarsip urut angka (numerical), huruf (alphabetical), atau tanggal (chronological)  Menunjukkan input danoutput yangmenggunakan kartu plong (punched card).  Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer  Menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer  Menunjukkan proses urut data di luar proses komputer. operasi luar, menunjukkan operasi yang dilakukan di luar proses operasi komputer  Menunjukkan input dan output menggunakan pita *magnetic*.  Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan *harddisk*  Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan *diskette*  Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan drum magnetik  Menunjukkan *input* dan *output* menggunakan pita kertas berlubang.  Menunjukkan *input* yang menggunakan *on-line keyboard.*  Menunjukkan *output* yang ditampilkan di monitor.  Menunjukkan penggunaan pita kontrol (*control tape*) dalam *batch control* total untuk pencocokan di proses *batch processing*.  Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi.  Menunjukkan arus dari proses  Menunjukkan penjelasan dari suatu proses  Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman yang lain. |

Sumber : Jogyanto, 2005 : 802

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik di mana data tersebut mengalir atau lingkungan fisik di mana data tersebut akan disimpan, maka digunakan Diagram Arus Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD). Dalam menggambarkan sistem perlu dilakukan pembentukan simbol, berikut ini simbol-simbol yang sering digunakan dalam DAD :

1. *External entity* (kesatuan luar) atau *boundary* (batas sistem).

Setiap sistem pasti mempunyai batas sistem *(boundary)* yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima *input* dan menghasilkan *output* kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar *(external entity)* merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan *input* serta menerima *output* dari sistem. (Jogiyanto, HM. 2005 : 701)

Gambar 2.4 Notasi kesatuan luar di DAD

1. *Data flow* (arus data).

Arus data ini menunjukkan arus atau aliran data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem. (Jogiyanto, HM. 2005 : 701)

Gambar 2.5 Nama Arus Data di DAD

1. *Process* (proses).

Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses. (Jogiyanto, HM. 2005 : 705)



Gambar 2.6 Notasi Proses di DAD

1. *Data store* (simpanan data).

Simpanan data pada DFD dapat disimbolkan dengan sepasang garis horisontal paralel yang tertutup disalah satu ujungnya. (Jogiyanto, HM. 2005 : 707)

Media Nama Data store

Gambar 2.7 Notasi Simpanan Data di DAD



### Implementasi Sistem

*Whitten*, *et al*. (2004 : 34) mengungkapkan: ” *System Implementation* adalah konstruksi, instalasi, pengujian, dan pengiriman sistem ke dalam produksi (artinya operasi sehari-hari)”.

Sistem telah dianalisa dan didesain secara rinci dan teknologi telah diseleksi dan dipilih. Tiba saatnya sekarang sistem untuk diimplementasikan (diterapkan). Tahap implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Tahap implementasi sistem dapat terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menerapkan Rencana Implementasi.

Rencana implementasi merupakan kegiatan awal dari tahap implementasi sistem. Rencana implementasi dimaksudkan terutama untuk mengatur biaya dan waktu yang dibutuhkan selama tahap implementasi.

1. Melakukan Kegiatan Implementasi.

Kegiatan implementasi dilakukan dengan dasar kegiatan yang telah direncanakan dalam rencana implementasi.

Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dalam tahap implementasi ini adalah sebagai berikut :

1. Pemilihan dan Pelatihan Personil.

Telah diketahui bahwa manusia merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam sistem informasi. Jika sistem informasi ingin sukses, maka personil-personil yang terlibat harus diberi pengertian dan pengetahuan yang cukup tentang sistem informasi dan posisi serta tugas mereka.

1. Persiapan Tempat dan Instalasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.

Jika peralatan baru akan dimiliki, maka tempat atau ruangan untuk peralatan ini perlu dipersiapkan terlebih dahulu. Keamanan fisik dari tempat ini perlu juga dipertimbangkan. Sistem komputer yang besar membutuhkan tempat dengan lingkungan yang lebih harus diperhitungkan.

1. Pemrograman dan Pengetesan Sistem.

Pemrograman merupakan kegiatan menulis kode program yang akan dieksekusi oleh komputer. Kode program yang ditulis oleh pemrogram harus berdasarkan dokumentasi yang disediakan oleh analis sistem hasil dari desain sistem secara rinci. Sebelum program diterapkan, maka program harus terlebih dahulu bebas dari kesalahan-kesalahan. Oleh sebab itu, program harus diuji untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin dapat terjadi. Program dites untuk tiap-tiap modul dan dilanjutkan dengan pengetesan untuk semua modul yang telah dirangkai.

1. Pengetesan Sistem.

Pengetesan sistem biasanya dilakukan setelah pengetesan program. Pengetesan sistem dilakukan untuk memeriksa kekompakan antar komponen sistem yang diimplementasikan. Tujuan utama dari pengetesan sistem ini adalah untuk memastikan bahwa elemen-elemen atau komponen-komponen dari sistem telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan



### Pemeliharaan Sistem

Tujuan dasar Pemeliharaan sistem

1. Membuat perubahan yang dapat diperkirakan pada program yang sudah ada untuk memperbaiki yang telah dibuat selama desain atau implementasi sistem.
2. Mempertahankan aspek-aspek program-program yang sudah benar dan menghindari kemungkinan bahwa “perbaikan-perbaikan pada program menyebabkan aspek lain dari program bertingkah laku dengan cara yang berbeda”
3. Sedapat mungkin menghindari terjadinya degradasi performasi sistem. Pemeliharaan sistem yang buruk dapat mengurangi *throughput* dan waktu proses.
4. Untuk menyelesaikan tugas secepat mungkin tanpa mengorbankan kualitas dan keandalan.

Untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, perlu memahami dengan tepat program yang sedang diperbaiki dan memahami aplikasi dimana program tersebut terlibat, Kurangnya pemahaman akan meyebabkan gagalnya perawatan sistem.

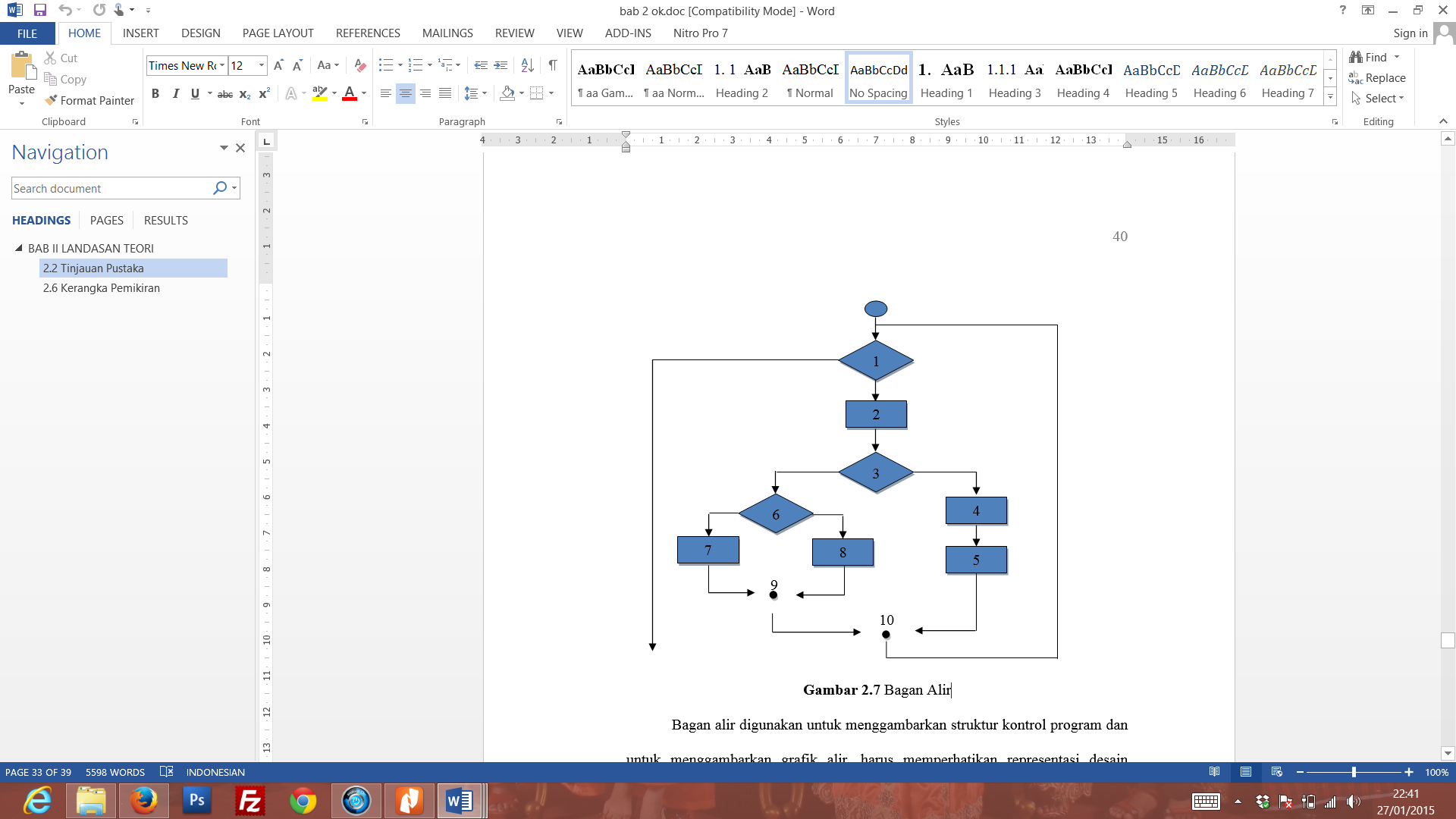
Tugas utama dalam pemeliharaan sistem adalah membuat perubahan yang diperlukan pada suatu program. Tugas ini dilakukan oleh programmer aplikasi. Pada dasarnya programmer merespon persyaratan yang menetapkan harapan untuk memperbaiki masalah tersebut. Programmer “*men-debug” (*mengedit) salinan program yang bermasalah. Tidak diadakan suatu perubahan pada program produksi. Hasilnya adalah versi perbaikan dari sebuah program. Kandidat yang artinya kandidat untuk menjadi versi produksi selanjutnya dari program tersebut.



## Teknik Pengujian Sistem

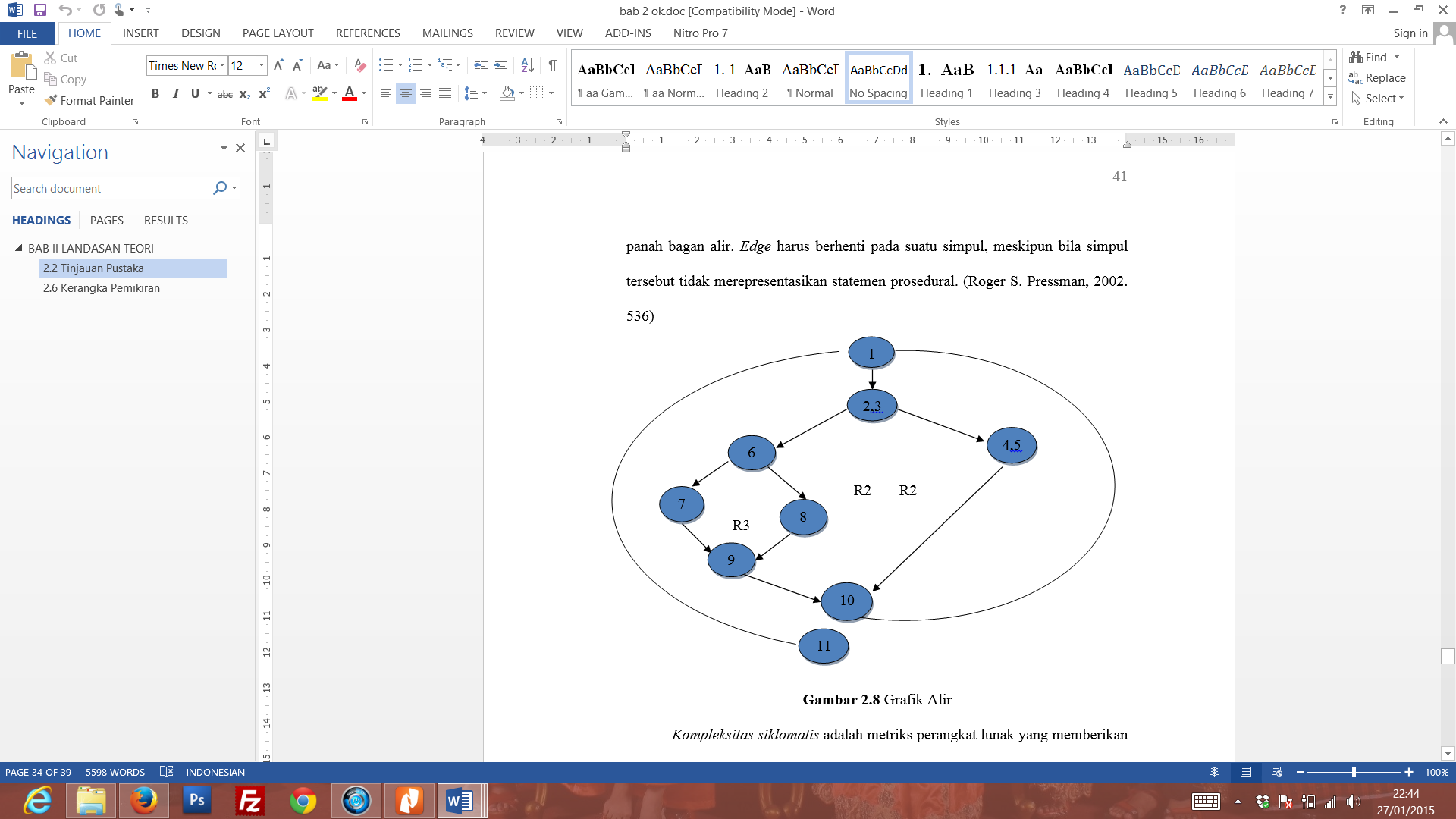


### *White Box*

Pengujian *White Box* adalah metode pengujian yang menggunakan struktur kontrol desain prosedur untuk memperoleh *test case.* Dengan menggunakan metode *White Box*, perekayasa sistem dapat melakukan *test case* yang memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali, menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false,* mengeksekusi semua *loop* pada batasan mereka dan pada batas operasional mereka, dan menggunakan struktur data internal untuk menjamin validitasnya. Pengujian *Basis Path* adalah teknik pengujian *White Box* yang diusulkan pertama kali oleh Tom McCabe. Metode *Basis Path* ini memungkinkan desainer *test case* mengukur kompleksitas logis dari desain procedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menentukan basis set dari jalur eksekusi (Roger S. Pressman, 2002:536).

Gambar 2.8 Bagan Alir

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut ke dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan di dalam diamond keputusan dari bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran, yang disebut *simpul* grafik alir, merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural. Urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Anak panah tersebut yang disebut *edges* atau *links*, merepresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. *Edge* harus berhenti pada suatu simpul, meskipun bila simpul tersebut tidak merepresentasikan statemen prosedural. (Roger S. Pressman, 2002. 536)



Gambar 2.9 Grafik Alir

*Kompleksitas siklomatis* adalah metriks perangkat lunak yang memberikan pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program. Bila metriks ini digunakan dalam konteks metode pengujian *basis path*, maka nilai yang terhitung untuk kompleksitas siklomatis menentukan jumlah *jalur independen*. Jalur independen adalah jalur yang melalui program yang mengintroduksi sedikitnya satu rangkaian statemen proses baru atau suatu kondisi baru. Bila dinyatakan dengan terminologi grafik alir, jalur independen harus bergerak sepanjang paling tidak satu *edge* yang tidak dilewatkan sebelum jalur tersebut ditentukan. Sebagai contoh, serangkaian jalur independen untuk grafik alir yang ditunjukkan pada gambar 2.8 adalah :

Jalur 1 : 1 – 11

Jalur 2 : 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Jalur 3 : 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11

Jalur 4 : 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Jalur 1, 2, 3, dan 4 yang ditentukan di atas terdiri dari sebuah *basis set* untuk grafik alir pada gambar 2.8 Bagaimana kita tahu banyaknya jalur yang dicari? Komputasi kompleksitas siklomatis memberikan jawaban. Fondasi *kompleksitas siklomatis* adalah teori grafik, dan memberi kita metriks perangkat lunak yang sangat berguna. Kompleksitas dihitung dalam salah satu dari tiga cara berikut :

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan kompleksitas siklomatis.
2. Kompleksitas siklomatis, *V(G),* untuk grafik alir *G* ditentukan sebagai

*V(G)* = *E – N* + 2 di mana *E* adalah jumlah *edge* grafik alir dan *N* adalah jumlah simpul grafik alir.

1. Kompleksitas siklomatis, *V(G),* untuk grafik alir G juga ditentukan sebagai *V(G)* = P + 1, dimana P adalah jumlah simpul predikat yang diisikan dalam grafik alir *G*.

Pada gambar 2.8 grafik alir, kompleksitas siklomatis dapat dihitung dengan menggunakan masing-masing dari algoritma yang ditulis di atas :

1. Grafik alir mempunyai 4 region.
2. *V(G)* = 11 edge – 9 simpul + 2 = 4.
3. *V(G)* = 3 simpul yang diperkirakan + 1 =4.

Dengan demikian, kompleksitas siklomatis dari grafik alir pada gambar 2.8 adalah 4. Yang lebih penting, nilai untuk *V(G)* memberi kita batas atas untuk jumlah jalur independen yang membentuk *basis set*, dan implikasinya batas atas.



### *Black Box*

*Black box approach* adalah suatu sistem dimana *input dan output-*nyaDapat didefinisikan tetapi prosesnya tidak diketahui atau tidak terdefinisi. Metode ini hanya dapat dimengerti oleh pihak dalam (yang menangani sedangkan pihak luar hanya mengetahui masukan dan hasilnya). Sistem ini terdapat pada subsistem tingkat terendah.

Metode ujicoba *black box* memfokuskan pada keperluan fungsional dari *software*. Karena itu ujicoba *black box* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi *input* yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Uji coba *black box* bukan merupakan alternatif dari uji coba *white box*, tetapi merupakan pendekatan yang melengkapi untuk menemukan kesalahan lainnya, selain menggunakan metode *white box*.

Uji coba *black box* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya :

1. Fungsi-fungsi yang salah atau hilang
2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database eksternal*
4. Kesalahan performa
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi

Tidak seperti metode *white box* yang dilaksanakan diawal proses, uji coba *black box* diaplikasikan dibeberapa tahapan berikutnya. Karena uji coba *black box* dengan sengaja mengabaikan struktur kontrol, sehingga perhatiannya difokuskan pada informasi *domain*. Uji coba didesain untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Bagaimana validitas fungsionalnya diuji ?
2. Jenis *input* seperti apa yang akan menghasilkan kasus uji yang baik ?
3. Apakah sistem secara khusus sensitif terhadap nilai input tertentu ?
4. Bagaimana batasan-batasan kelas data diisolasi ?
5. Berapa rasio data dan jumlah data yang dapat ditoleransi oleh sistem ?
6. Apa akibat yang akan timbul dari kombinasi spesifik data pada operasi sistem?

Dengan mengaplikasikan uji coba *black box*, di harapkan dapat menghasilkan sekumpulan kasus uji yang memenuhi kriteria berikut :

1. Kasus uji yang berkurang, jika jumlahnya lebih dari 1, maka jumlah dari uji kasus tambahan harus didesain untuk mencapai uji coba yang cukup beralasan.
2. Kasus uji yang memberitahukan sesuatu tentang keberadaan atau tidaknya suatu jenis kesalahan, dari pada kesalahan yang terhubung hanya dengan suatu ujicoba yang spesifik.

## Kerangka Pemikiran

Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penempatan *Base Transceiver Station* (BTS) Menggunakan Metode ELECTRE Terintegrasi dengan Sistem Informasi Geografis

1. Desain Model
2. Desain User Interface

* Desain Output
* Desain Input
* Desain Menu

1. Desain Database
2. Desain Teknologi

SOLUSI

ANALISI SISTEM

1. Analisa Sistem yang Berjalan
2. Analisa Sistem yang Diusulkan

DESAIN SISTEM

PEMBANGUNAN SISTEM

1. PHP
2. JavaSript
3. MySQL

IMPLEMENTASI SISTEM

1. White Box Testing
2. Black Box Testing

PENGUJIAN SISTEM

TUJUAN

1. Untuk mengetahui cara merekayasa Sistem Pendukung Keputusan Penempatan *Base Transceiver Station* (BTS) Menggunakan Metode ELECTRE Terintegrasi dengan Sistem Informasi Geografis.
2. Sistem Pendukung Keputusan Penempatan *Base Transceiver Station* (BTS) Menggunakan Metode ELECTRE Terintegrasi dengan Sistem Informasi Geografis yang direkayasa dapat diimplementasikan pada PT. Telkomsel.

PT. Telkomsel Gorontalo

1. Bagaimana cara merekayasa Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penempatan *Base Transceiver Station* (BTS) Menggunakan Metode ELECTRE Terintegrasi dengan Sistem Informasi Geografis.
2. Apakah Sistem Pendukung Keputusan Penempatan *Base Transceiver Station* (BTS) Menggunakan Metode ELECTRE Terintegrasi dengan Sistem Informasi Geografis yang direkayasa dapat diimplementasikan pada Kantor PT Telkomsel Gorontalo.

MASALAH

Gambar 2.10 Bagan Kerangka Pemikira