Bab 2
Tinjauan Pustaka

2.1. Kosep Dasar Sistem

Menurut Hartono (1990), Sistem dijelaskan dengan dua kelompok pendekatan yaitu menekankan pada prosedurnya dan menekankan pada komponen atau elemennya. Sistem yang didefinisikan dengan pendekatan prosedur yaitu suatu jaringan kelompok kerja dari beberapa prosedur-prosedur yang saling berkaitan, berkumpul bersama-sama untuk menyelesaikan atau melakukan suatu kegiatan untuk mencapai sasaran tertentu. Sedangkan sistem yang didefinisikan dengan pendekantan elemen atau komponen yaitu kumpulan dari komponen-komponen yang saling berinteraksi atau berhubungan guna mencapai suatu tujuan tertentu.

Sistem pada dasarnya memiliki sifat-sifat karakteristik tertentu. Menurut Hartono (1990), Karaktersitik dari sistem yaitu:

a. Komponen Sistem

   Komponen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Betapapun kecil nya sistem, selalu mengadung komponen-komponen atau subsistem-subsistem. Setiap subsistem mempunyai sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan.

b. Batas Sistem

   Batas sistem (*boundary*) merupakan daerah yang menjadi pembatas antara satu sistem dengan sistem lainnya maupun dengan lingkungan luarnya.

c. Lingkungan Luar Sistem

   Lingkungan luar atau *environment* sistem merupakan hal apapun yang diluar batas dari sistem yang dijelaskan diatas, yang dapat mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar atau *environment* sistem ini dapat bersifat menguntungkan maupun bersifat merugikan. Lingkungan luar atau

environment sistem yang menguntungkan menjadi sumber energi dari sistem dan dengan demikian harus tetap dipelihara dan dijaga lingkungan luar ini. Sedangkan lingkungan luar atau *environment* sistem yang merugikan harus segera ditahan atau dikendalikan, agar tidak mengganggu kelangsungan hidup sebuah sistem.

d. Penghubung Sistem

Penghubung (*interface*) merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem lainnya. Melalui penghubung ini memungkinkan sumber-sumber daya mengalir dari satu subsistem ke subsistem lainnya. Dengan penghubung ini subsistem dapat berintegrasi dengan subsitem lainnya membentuk satu kesatuan.

e. Masukan Sistem

Masukan (*input*) merupakan energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (signal input). *Maintenance input* adalah energi yang dimasukkan supaya sistem dapat beroperasi. Sedangkan *signal input* adalah energi yang diproses untuk didapatkannya keluaran.

f. Keluaran Sistem

Keluaran (output) sistem ini merupakan hasil dari energi yang telah diolah dan diklasifikasikan menjadi keluaran yang berguna maupun sisa pembuangan.

g. Pengolah Sistem

Pada suatu sistem akan mempunyai suatu bagian pengolahan, dimana pengolahan tersebut akan merubah masukan menjadi keluaran.

h. Sasaran Sistem

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

Menurut Hartono (1990), sistem didefinisikan dari berbagai sudut pandang yang ada, yaitu:

a. Sistem yang Diklasifikasikan sebagai Sistem Abstrak (*Abstract System*) dan Sistem Fisik (*Physical System*)

   Sitem abstrak adalah sistem yang berupa pemikiran atau ide-ide yang tidak tampak secara fisik. Sedangkan sistem fisik adalah sistem yang ada secara fisik.

b. Sistem yang Diklasifikasikan sebagai Sistem Alamiah (*Natural System*) dan Sistem Buatan Manusia (*Human Made System*)

   Sistem alamiah adalah sistem yang terjadi melalui proses alam, tidak dibuat manusia. Sedangkan sistem buatan manusia adalah sistem yang dirancang oleh manusia. Sistem buatan manusia yang melibatkan interaksi antara manusia dengan mesin disebut dengan *human-machine system*. Sistem informasi termasuk *human-machine system,* karena menyangkut penggunaan komputer yang berinteraksi dengan manusia.

c. Sistem yang Diklasifikasikan sebagai Sistem Tertentu (*Deterministic System*) dan Sistem Tak Tentu (*Probabilistic System*)

   Sistem tertentu beroperasi dengan tingkah laku yang sudah dapat diprediksi. Sistem komputer adalah contoh dari sistem tertentu yang tingkah lakunya dapat dipastikan berdasarkan program-program yang dijalankan. Sedangkan sistem tak tentu adalah sistem yang kondisi masa depannya tidak dapat diprediksi karena mengandung unsur probabilitas.

d. Sistem yang Diklasifikasikan sebagai Sistem Tertutup (*Closed System*) dan Sistem Terbuka (*Open System*)

   Sistem tertutup merupakan sistem yang tidak berhubungan dan tidak terpengaruh dengan lingkungan luarnya. Sistem ini bekerja otomatis tanpa adanya turut campur dari pihak luarnya. Sedangkan sistem terbuka adalah sistem yang berhubungan dan terpengaruh dengan lingkungan luarnya.

2.2. Konsep Dasar Informasi

Informasi di dalam sebuh organisasi diibaratkan sebagai darah yang bergerak didalam tubuh suatu organisasi, sehingga informasi ini dikatakan sangat penting di dalam tubuh suatu organisasi. Menurut Hartono (1990), informasi merupakan data yang telah diproses menjadi bentuk yang lebih berarti dan lebih berguna bagi penerimanya. Data merupakan sumber dari sebuah informasi. Data adalah suatu kenyataan yang memproyeksikan suatu kejadian-kejadian menjadi kesatuan yang nyata. Kejadian-kejadian (*event*) adalah sesuatu yang timbul pada saat yang tertentu.

Data yang telah diolah melalui suatu sistem akan menjadi sebuah informasi. Dimana penerima kemudian menerima informasi tersebut dan membuat suatu keputusan serta melakukan tindakan yang berarti. Tindakan yang berarti bertujuan untuk menghasilkan suatu tindakan yang lain yang akan menghasilkan sejumlah data yang lain kembali masuk. Data tersebut membentuk suatu siklus dimana, data akan ditangkap sebagai input, diproses kembali lewat suatu model dan seterusnya.

Menurut Hartono (1990), 3hal yang menjadi penentu kualitas dari suatu informasi, yaitu:

a. Akurat (*Accurate*)

   Akurat dimaksudkan yaitu informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan data dan menyesatkan atau tidak bias.

b. Tepat pada Waktunya (*Timeliness*)

   Tepat pada waktunya dimaksudkan yaitu informasi diterima oleh penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang using atau lama tidak akan mempunyai nilai lagi. Karena dengan menggunakan informasi tersebut, keputusan dapat diambil.

c. Relevan (*Relevance*)

   Relevan dimaksudkan yaitu informasi harus terkandung manfaat bagi pemakainya.

Menurut Hartono (1990), nilai dari sebuah informasi ditentukan dari dua hal, yaitu manfaat dan biaya mendapatkannya. Suatu informasi dinyatakan lebih bernilai jika manfaatnya lebih efektif dari pada biaya mendapatkannya.

2.3. Konsep Dasar Sistem Informasi

Menurut Hartono (1990), sistem informasi merupakan suatu sistem yang terdapat di dalam sebuah organisasi, dimana sistem ini yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian dengan hal yang mendukung berjalannya suatu operasi yang bersifat manajerial. Sistem ini juga mempertemukan kegiatan strategi yang dijalankan guna mencapai tujuan dari suatu organisasi serta menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

Sistem informasi terdiri dari komponen-komponen, yaitu:

a. Blok Masukan (*Input Block*)

   Imput mewakili data yang masuk ke dalam sistem informasi. Input diisi termasuk metode-metode dan media untuk menangkap data yang akan dimasukkan, yang dapat berupa dokumen-dokumen dasar.

b. Blok Model (*Model Block*)

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

c. Blok Keluaran (*Output Block*)

   Produk dari sistem informasi adalah keluaran yang merupakan informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.

d. Blok Teknologi (*Technology Block*)

   Teknologi digunakan untuk menerima input , menjalankan model, menyimpan dan mengakses data , menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi terdiri dari 3 bagian utama yaitu, teknisi (*brainware* atau *humanware*), perangkat lunak (*software*) dam perangkat keras (*hardware*).

e. Blok Basis Data (*Database Block*)

   Basis data (*database*) merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Data di dalam basis data perlu diorganisasikan sedemikian rupa, sehingga informasi yang dihasilkan berkualitas. Organisasi basis data yang baik juga berguna untuk efisiensi kapasitas sebuah penyimpanan. Organisasi basis data dimanipulasi atau diproses dengan menggunakan perangkat lunak yang sering disebut dengan *Database Management Systems* (DBMS).

f. Blok Kendali (*Control Block*)

   pada kenyataannya banyak hal yang dapat merusak sebuah sistem informasi. Seperti contohnya yaitu kesalahan-kesalahan, kecurangan-kecurangan, ketidak efisienan, sabotase, kegagalan-kegagalan sistem itu sendiri, api, air, temperature, debu, bencana alam dan lain sebagainya. Oleh karena itu dibutuhkannya beberapa pengendalian yang perlu dirancang dan diterapkan. Pengendalian ini digunakan untuk meyakinkan bahwa sesuatu yang dapat merusak sistem dapat dicegah atau dikendalikan. Apabila sudah terlanjur terjadi, kesalahan-kesalahan itu dapat langsung cepat dikendalikan atau diatasi.

Menurut Hartono (1990), *management information systems* (MIS) atau sering dikenal dengan sistem informasi manajemen merupakan suatu implementasi dari sebuah sistem informasi di dalam sebuah organisasi guna mendukung informasi-informasi apa saja yang dibutuhkan bagi semua tingkatan manajemen.

2.4. *Structure System Analysis and Design* (SSAD)

Menurut Hartono (1990), *Structure System Analysis and Design* (SSAD) adalah metodologi yang menggunakan pendekatan struktur yang dapat dipakai pada fase analisis dan disain sistem. Konsep ini tergolong masih baru digunakan dalam perancangan sistem informasi guna menghasilkan produk sistem yang dapat memuaskan penggunanya. Dengan menggunakan pendekatan terstruktur, semua masalah-masalah yang komplek di perusahaan dapat dipecahkan. Hasil dari

perancangan sistem akan bebas dari kesalahan data atau kualitasnya lebih baik, mempunyai dokumentasi yang baik, tepat pada waktunya, meningkatkan produktifitas, sesuai dengan anggaran biaya perancangannya, lebih memuaskan penggunanya, fleksibel dan mudah dipelihara.

SSAD berisi beberapa fase di dalam metodenya. Pada tiap fase akan membuat produk jadi yang pada fase selanjutnya akan digunakan untuk menjadikan sebuah sistem informasi. Hasil produk pada tiap fase disajikan guna membantu proses pengembangan. Adapun fase-fase yang digunakan sebagai berikut:

a. Fase kebijakan dan perencanaan sistem
b. Fase analisis sistem.
c. Fase desain (perancangan) sistem secara umum.
d. Fase desain (perancangan) sistem secara terinci.
e. Fase seleksi sistem.
f. Fase implementasi (penerapan) sistem.
g. Fase Perawatan Sistem.

Menurut Rucy (2014), *Structure System Analysis and Design* (SSAD) ini memiliki kelebihan dan kekurangan sebagai berikut:

a. Kelebihan *Structure System Analysis and Design* (SSAD)
    1. SSAD merupakan sebuah metode yang dimengerti secara umum pada berbagai industri.
    2. SSAD relatif mudah dimengerti dan simpel.
    3. SSAD sudah diimplementasikan begitu lama di berbagai industri. Sehingga metode ini sudah layak dan matang untuk digunakan.
    4. *Milestone* ditampakkan dengan jelas guna memudahkan dalam proses manajemen proyek.
    5. SSAD adalah pendekatan yang menggunakan pendekatan visual. Oleh karena itu metode SSAD mudah dimengerti oleh pengguna atau programmer.

6. Pemakaian analisis grafis dan tool seperti DFD membentuk SSAD bagus untuk digunakan.
7. SSAD dapat memungkinkan guna melakukan validasi antar berbagai kebutuhan yang ada.

b. Kekurangan *Structure System Analysis and Design* (SSAD)
   1. SSAD tidak dapat selalu mencukupi kebutuhan pemakai.
   2. SSAD berpusat pada proses, sehingga melalaikan kebutuhan non-fungsional.
   3. Kesulitan dalam memutuskan untuk memulai membuat sistem maupun menghentikan dekomposisi.
   4. Sulit melakukan evaluasi bagi pengguna. Hal ini dikarenakan tidak cukup tool yang digunakan untuk mempresentasikan sistem kepada pengguna. Hanya terdapat DFD dan desain *logic*.
   5. Prinsip dasar SSAD adalah perancangan *non-interative* (*waterfall*), akan tetapi kebutuhan yangdibutuhkan akan berubah pada tiap proses.
   6. Proses interaksi antara pengguna dan analis tidak komprehensif, karena sistem telah digambarkan dari awal. Sehingga tidak menyesuaikan diri pada perubahan.
   7. Metode ini dirancang guna mendukung bahasa pemrograman terstruktur, tidak berorientasi pada objek. Sehingga, SSAD tidak dapat mencukupi kebutuhan terkait bahasa pemrograman berorientasi objek.
   8. SSAD mengakibatkan partisipasi manajemen langsung terkait menjadi sedikit sekali.

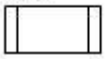
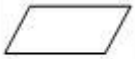
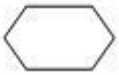
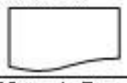
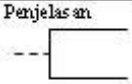
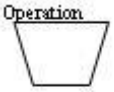
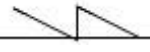
2.5. Bagan Alir (*Flowchart*)

Menurut Hartono (1990), bagan alir atau *flowchart* merupakan sebuah bagan (*chart*) yang menggambarkan alir (*flow*) di dalam sistem program atau prosedur sistem secara logika. *Flowchart* atau bagan alir ini digunakan terutama untuk alat bantu mempresentasikan maupun mendokumentasikan sebuah sistem.

Menurut Hartono (1990), terdapat lima macam bagan alir, yaitu:

a. Bagan Alir Sistem (*Systems Flowchart*)

Bagan alir sistem (*system flowchart*) merupakan bagan yang menunjukkan pekerjaan keseluruhan dari sistem. Bagan ini menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada di dalam sistem. Bagan alir sistem menunjukkan apa yang dikerjakan di sistem. Bagan alir sistem digambarkan menggunakan simbol-simbol yang tampak sebagai berikut.

No.	Simbol	Arti	No.	Simbol	Arti
1.	Terminal points 	Awal / akhir flowchart	8.	Predefined Process 	Rincian operasi berada di tempat lain
2.	Input/Output 	Merepresentasikan Input data atau Output data yang diproses atau Informasi.	9.	Preparation 	Pemberian harga awal
3.	Penghubung 	Keluar ke atau masuk dari bagian lain flowchart khususnya halaman yang sama	10.	Punched card 	Input / output yang menggunakan kartu berlubang
4.	Anak Panah	Merepresentasikan alur kerja	11.	Dokumen 	I/O dalam format yang dicetak
5.	Penjelasan 	Digunakan untuk komentar tambahan	12.	Magnetic Tape 	I/O yang menggunakan pita magnetik
6.	Proses 	Mempresentasikan operasi	13.	Magnetic Disk 	I/O yang menggunakan disk magnetik
7.	Keputusan 	Keputusan dalam program	14.	Magnetic Drum 	I/O yang menggunakan drum magnetik
15.	On-line Storage 	I/O yang menggunakan penyimpanan akses langsung	19.	Manual Operation 	Operasi Manual
16.	Punched Tape 	I/O yang menggunakan pita Kertas berlubang	20.	Communication Link 	Transmisi data melalui channel komunikasi,

Gambar 2.1. Simbol Bagan Alir Sistem

(Sumber: Hartono, 1990)

b. Bagan Alir Dokumen (*Document Flowchart*)

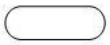
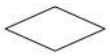
Bagan alir dokumen (*document flowchart*) atau disebut juga bagan alir formulir (*form flowchart*) atau *paperwork flowchart* merupakan bagan alir yang menunjukkan arus dari laporan dan formulir termasuk tembusan-tembusannya. Bagan alir dokumen menggunakan simbol-simbol yang sama dengan yang digunakan di dalam bagan alir sistem.

c. Bagan Alir Skematik (*Schematic Flowchart*)

Bagan alir skematik (*schematic flowchart*) merupakan bagan alir yang mirip dengan bagan alir sistem, yaitu menggambarkan prosedur di dalam sistem. Perbedaannya adalah bagan alir skematik selain menggunakan simbol-simbol bagan alir sistem, juga menggunakan gambar-gambar komputer dan peratan lainnya yang digunakan. Maksud penggunaan gambar-gambar ini adalah untuk memudahkan komunikasi kepada orang yang kurang paham dengan simbol-simbol bagan alir. Penggunaan gambar-gambar ini memudahkan untuk dipahami, tetapi sulit dan lama untuk menggambarnya.

d. Bagan Alir Program (*Program Flowchart*)

Bagan alir program (*program flowchart*) merupakan bagan (*chart*) yang menggambarkan secara rinci tahap-tahap dari proses program. Bagan alir program (*program flowchart*) dihasilkan dari proses yang tidak sistematikdari bagan alir sistem. Pada bagan alir program (*program flowchart*) digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol sebagai berikut ini:

SIMBOL	NAMA	FUNGSI
	TERMINATOR	Permulaan/akhir program
	GARIS ALIR (FLOW LINE)	Arah aliran program
	PREPARATION	Proses inisialisasi/pemberian harga awal
	PROCESS	Proses perhitungan/proses pengolahan data
	INPUT/OUTPUT DATA	Proses input/output data, parameter, informasi
	PREDEFINED PROCESS (SUB PROGRAM)	Permulaan sub program/proses menjalankan sub program
	DECISION	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
	ON PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	OFF PAGE CONNECTOR	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda

Gambar 2.2. Simbol Bagan Alir Program

(Sumber: Hartono, 1990)

Bagan alir program dapat terdiri dari dua macam, yaitu bagan alir logika program (*program logic flowchart*) dan bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*). Bagan alir logika program digunakan untuk menggambarkan tiap-tiap langkah di dalam program komputer secara logika. Bagan alir logika program ini dipersiapkan oleh analis sistem. Bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*) digunakan untuk menggambar intruksi-intruksi program komputer secara terinci. Bagan alir program dipersiapkan oleh pemrogram.

e. Bagan Alir Proses (*Process Flowchart*)

Bagan alir proses (*process flowchart*) yaitu bagan alir yang banyak dipakai di jurusan teknik industri. Pada bagan alir (*process flowchart*) ini juga digunakan oleh analis sistem untuk mempresentasikan proses dalam suatu prosedur. Pada bagan alir (*process flowchart*) ini menggunakan lima buah simbol tersendiri.

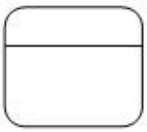
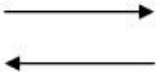
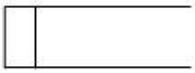


Gambar 2.3. Simbol Bagan Alir Proses
(Sumber: Hartono, 1990)

Bagan alir proses selain dapat menunjukkan kegiatan dan simpanan yang digunakan dalam suatu prosedur, dapat juga menunjukkan jarak kegiatan yang satu dengan lainnya serta waktu yang diperlukan oleh suatu kegiatan.

2.6. Diagram Arus Data (*Data Flow Diagram*)

Menurut Hartono (1990), diagram arus data atau yang lebih dikenal *data flow diagram* (DFD) sering dipakai guna menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dirancang secara logika dengan mengabaikan lingkungan fisik dimana data tersebut bergerak mengalir atau lingkungan fisik dimana data tersebut akan disimpan. DFD melambangkan alat yang dipakai pada metode perancangan sistem yang terstruktur (*structured analysis and design*). DFD merupakan alat yang cukup diketahui, karena dapat mempresentasikan arus data di dalam sistem dengan jelas dan terstruktur. DFD juga melambangkan dokumentasi dari sistem yang baik.

Notasi	Keterangan
	*External Entity* Simbol ini digunakan untuk menggambarkan asal atau tujuan data
	*Proses* Simbol ini digunakan untuk proses pengolahan atau tranformasi data
	*Data Flow* Simbol ini digunakan untuk menggambarkan aliran data yang berjalan
	*Data Store* Simbol ini digunakan untuk menggambarkan data *flow* yang sudah disimpan atau diarsipkan

Gambar 2.4. Simbol *Data Flow Diagram*
(Sumber: Hartono, 1990)

Demikian simbol yang dipakai pada DFD dengan maksud mewakili:

a. *External Entity* (Kesatuan Luar) atau *Boundary* (Batas Sistem).

   Kesatuan luar (*external entity*) melambangkan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupa organisasi, orang atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luar yang akan membagikan input atau menerima output dari sistem. Kesatuan luar (*external entity*) ini merupakan salah satu dari berikut ini:

   1. Orang atau kumpulan orang yang berada di organisasi tetapi di luar sistem yang sedang dirancang.
   2. Suatu divisi atau departemen maupun kantor yang ada di dalam perusahaan tetapi di luar sistem yang dirancang.
   3. Seseorang atau suatu kelompok yang berada di luar organisasi seperti misalnya pemasok dan pelanggan.
   4. Sumber asli dari suatu proses transaksi.
   5. Sistem informasi yang lain di luar sistem yang sedang dirancang.

6. Penerima terakhir dari suatu laporan yang dibuat oleh sistem.

b. *Data Flow* (Arus Data).

Arus data (*data flow*) di DFD diberi simbol suatu panah. Arus data ini mengalir diantara proses (*process*), simpanan data (*data store*) dan kesatuan luar (*external entity*). Arus data ini menunjukkan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem dan dapat berbentuk sebagai berikut ini:

1. Formulir atau dokumen yang digunakan di perusahaan.
2. Laporan tercetak yang dihasilkan oleh sistem.
3. Tampilan atau output di layar komputer yang dihasilkan oleh sistem.
4. Masukan untuk komputer.
5. Komunikasi ucapan.
6. Surat-surat atau memo.
7. Data yang dibaca atau direkam ke suatu file.
8. Suatu isian yang dicatat pada buku agenda,
9. Transmisi data dari suatu komputer ke komputer lainnya.

c. *Process* (Proses).

Suatu proses merupkan suatu aktivitas kegiatan atau kerja yang dilaksanakan oleh komputer atau mesin maupun orang dari hasil sebuah proses arus data yang masuk ke dalam proses untuk dibuat arus data yang akan keluar dari proses.

d. *Data Store* (Simpanan Data).

Simpanan data (*data store*) melambangkan simpanan dari data yang didapat, berupa sebagai berikut ini:

1. Sebuah database atau file di sistem komputer.
2. Sebuah catatan manual atau arsip.
3. Sebuah kotak tempat penyimpanan data di meja seseorang.
4. Sebuah tabel acuan manual.
5. Sebuah buku atau agenda.

2.7. Permodelan Data (*Data Modeling*)

Menurut whitten (2004), *data modelling* atau permodelan data adalah suatu teknik guna menggambar dan mengatur data sistem. Permodelan data ini menjadi persyaratan bisnis untuk sebuah database. Model yang aktual ini yaitu *entity relationship diagram* (ERD). Model ERD menjelaskan data dalam konteks kesatuan luar dan hubungan yang dipresentasikan oleh data tersebut. Menurut whitten (2004), *entity relationship diagram* (ERD) melambangkan model data yang memakai beberapa notasi untuk mempresentasikan data dalam konteks kesatuan luar dan hubungan yang dijelaskan oleh data tersebut.

Menurut whitten (2004), konsep dasar yang mendasari semua model data, yaitu:

a. Entitas

   Entitas adalah kelompok orang, tempat, obyek, kejadian atau konsep tentang apa yang kita perlukan untuk men-capture dan menyimpan data. Entitas juga adalah sesuatu yang diperlukan bisnis untuk menyimpan data.

b. Atribut

   Atribut melambangkan sifat atau karakteristik deskriptif suatu entitas. Sinonimnya antara lain elemen, sifat dan bidang. Beberapa elemen-elemen ini dikelompokkan secara logis menjadi superatribut (*superattribute*) yang dikenal *compound attribute* atau atribut gabungan. Nilai untuk setiap atribut didefinisikan dalam tiga properti, yaitu:

   a. *Data type* atau tipe data adalah properti sebuah atribut yang mengidentifikasikan tipe data apa yang dapat disimpan pada atribut.
   b. Domain adalah sifat atribut yang mendefinisikan nilai atribut apa yang dapat diambil secara sah.
   c. *Default value* atau nilai *default* adalah nilai yang akan digunakan jika nilai tersebut tidak ditetapkan oleh pengguna.

Pada atribut juga terdapat *key*. *Key* merupakan elemen atau kelompok elemen yang memanipulasikan nilai unik untuk tiap contoh kesatuan luar yang disebut juga *identifier*. *Key* yang terdiri dari sekumpulan atribut disebut *concatenated key*. Entitas sering memiliki lebih dari satu key. *Candidate key* adalah calon "primary key" pada contoh entitas dan sering juga disebut *candidate identifier*. *Primary key* melambangkan *candidate key* yang paling umum dipakai guna mengidentifikasi secara unik contoh kesatuan luar tunggal. Tiap *candidate key* yang tidak terpilih menjadi *primary key* atau dikenal *alternate key*.

c. Hubungan

Relationship atau hubungan adalah hubungan bisnis alami yang ada diantara satu atau lebih entitas. Hubungan tersebut dapat menyatakan kejadian yang menghubungkan entitas atau hanya persamaan logika yang ada diantara entitas. *Cardinality* atau kardinalitas adalah jumlah minimum dan maksimum kemunculan satu entitas yang mungkin dihubungkan dengan kemunculan tunggal dari entitas lain.

2.8. *Conceptual Data Model*

Menurut sukamto & shallahuddin di dalam jurnal adiguna dkk (2018), model konsep data atau *Conceptual Data Model* (CDM) melambangkan konsep yang berkaitan dengan sudut pandang pemakai dalam menyimpan data pada tabel dalam basis data. Model konsep data ini dipresentasikan ke dalam bentuk tabel dan relasi yang berhubungan antara tabel satu dengan lainnya.

2.9. *Logical Data Model*

Menurut rizan & hamidah (2016), Model Logika Data atau *Logical Data Model* (LDM) adalah ide yang menjelaskan bagaimana data dapat menggambarkan sebuah kenyataan, kemudian dimasukkan ke dalam sebuah pemrosesan logika dan dapat memproduksi sebuah informasi.

2.10. *Physical Data Model*

Menurut sukamto & shallahuddin di dalam jurnal adiguna dkk (2018), *Physical Data Model* (PDM) melambangkan model yang memakai tabel untuk mempresentasikan data serta menggambarkan keterkaitan antar data. Setiap tabel mempunyai sejumlah elemen, dimana setiap elemen pada tabel tersusun dari elemen unik dan tipe data dari setiap elemen tersebut. PDM melambangkan ide yang menggambarkan detail dari bagaimana data disimpan ke dalam basis data. PDM juga melambangkan bentuk fisik dari perancangan basis data yang siap untuk diterapkan pada DBMS.

2.11. *Prototype*

Menurut Ulrich & Eppinger (2001), *Prototype* merupakan sebuah pengiraan dari sebuah produk melalui satu atau dua dimensi perhatian. Pada dasarnya, *prototype* dibedakan menjadi dua dimensi, yaitu:

a. *Prototype* melambangkan bentuk fisik sebagai lawan dari analitik.
b. *Prototype* melambangkan *prototype* menyeluruh sebagai lawan dari *prototype* terfokus.

Menurut Ulrich & Eppinger (2001), pada perancangan dan pengembangan produk, *prototype* dipakai didalam empat tujuan, yaitu:

a. Pembelajaran.
b. Komunikasi.
c. Penggabungan.
d. *Milestones*.

Metode *prototyping* ini sebagai suatu paradigma baru dalam mengembangkan sistem informasi manajemen, tidak hanya sekedar suatu evolusi dari pengembangan sistem informasi yang lama melainkan revolusi dari pengembangan sistem informasi. Pada proses perancangan *prototype* baik *prototype* bentuk fisik ataupun bentuk analitik menyeluruh maupun terfokus, memiliki tahap-tahap yang sama.

Menurut Ulrich & Eppinger (2001), tahap-tahap yang dilakukan untuk merencanakan sebuah *prototype* yaitu:

a. Menetapkan tujuan dari *prototype*.
b. Menetapkan tingkat perkiraan *prototype*.
c. Menggariskan rencana percobaan.
d. Membuat jadwal untuk perolehan, pembuatan dan pengujian.