

## BAB II

### KAJIAN LITERATUR

#### 2.1 Konsep Sistem Informasi

Di zaman sekarang penerapan IT sudah dilakukan di segala bidang baik dalam bidang pemerintahan, kesehatan, pendidikan, ekonomi dan lain-lain. Semua itu demi mendongkrak hasil dan mempermudah dalam pekerjaan. Dalam bidang ekonomi atau perdagangan, IT digunakan untuk meningkatkan kinerja sentra daya saing dengan perusahaan lain yang sejenis. Hal ini juga berpengaruh positif dalam hal laba dan perluasan pemasaran produk[2].

##### 2.1.1 Sistem

Sistem merupakan suatu proses dari kumpulan komponen-komponen, atau variabel yang terorganisir dan dapat berinteraksi satu sama lain bergantung akan satu sama lain serta saling terhubung[2]. Sistem juga merupakan sekumpulan hal yang saling bergantung dan bekerja sama dalam pemrosesan suatu entri (*input*) yang disimpan kemudian diproses dan dikelola sehingga menciptakan hasil yang diinginkan[3].

Sistem mempunyai ciri-ciri sebagai berikut[2]:

##### 1. Komponen sistem (*Area*)

Suatu sistem terdiri dari banyak komponen yang terhubung satu sama lain untuk digunakan pembentukan suatu kesatuan. Aplikasi sistem ini dapat berupa sub sistem yang didukung beberapa properti dan layanan yang mungkin terpengaruh sistem proses secara keseluruhan.

##### 2. Batasan Sistem (*Boundary*)

Sistem mempunyai ruang terbatas yang berakhir antara satu sistem dengan sistem lainnya. Di sisi lain, luasnya proses ini menciptakan suatu sistem yang dianggap sebagai suatu kesatuan yang tidak mungkin terpisahkan.

##### 3. Lingkungan Luar Sistem (*Environment*).

Lingkungan di luar sistem, yaitu artinya kinerja sistem terpengaruh oleh jenis apa pun yang berada di luar batas sistem yang dapat menguntungkan, dan dapat juga merugikan sistem. Lingkungan eksternal yang positif nilainya akan selalu dijaga dan dipertahankan karena itu adalah kekuatan untuk sistem. Lingkungan eksternal yang negatif akan dikendalikan agar tidak mengganggu kontinuitas siklus hidup sistem yang ada.

##### 4. Penghubung sistem (*Interface*)

Alat yang memberikan koneksi antar sistem yang digunakan untuk mengalirkan suatu data dari satu sub sistem ke sub sistem yang lain.

#### 5. Masukan Sistem (*Input*)

Masukan Sistem adalah sumber data dari proses yang dapat berupa pemeliharaan (*maintenance*) dan sinyal (*input*). Misalnya pada sistem komputer. Program ini merupakan pemeliharaan *maintenance* entri aktif pengoperasian komputer selagi data tersedia, sinyal akan di masukan untuk diubah menjadi informasi.

#### 6. Keluaran Sistem (*Output*)

Data yang telah diolah dan pembagian akan menjadi hasil yang berguna maka, keluaran ini akan menjadi masukan untuk sub sistem lainnya. Contoh pada sistem informasi, hasil yang diperoleh adalah informasi.

#### 7. Pengolah Sistem (*Process*)

Sebelum menjadi sebuah *output*, entri ini harus diproses terlebih dahulu di dalam sistem. Misalnya saja sistem akuntansi. Metode ini akan mengatur data bisnis ke dalam laporan keuangan.

#### 8. Sasaran Sistem (*Objectives*)

Suatu sistem harus memiliki suatu tujuan dan sasaran, jika sistem tidak fokus, maka kinerja sistem tidak berguna karena suatu sistem dikatakan berhasil jika sistem itu mencapai hasil atau tujuan yang direncanakan.

Suatu sistem tidak dapat bekerja hanya dengan satu bagian saja, sehingga kerja sama antara seluruh komponen dan sub sistem sangat penting. Segala sesuatu mempunyai proses dan fungsinya masing-masing. Dengan bekerja sama maka proses tersebut dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Prosesnya sendiri bisa bersifat pasif (tidak terlihat) atau nyata (terlihat). Karena sistem merupakan alat yang digunakan untuk mencapai suatu tujuan, maka sistem dapat menjadi tujuan itu sendiri. Suatu proses tidak dapat berdiri sendiri, sehingga harus diciptakan dimulai dengan perencanaan yang baik, sehingga dapat mencapai tujuannya[4].

### 2.1.2 Informasi

Informasi adalah data yang diatur atau diklasifikasikan untuk digunakan dalam keputusan membuat proses. Informasi berguna dapat ditentukan oleh dua faktor yaitu manfaat dan biaya, Informasi dapat dianggap bermanfaat apabila informasi yang diberikan lebih berharga daripada harga yang dibutuhkan untuk memperoleh informasi[2]. Sedangkan data adalah realitas dari apa yang digambarkan secara nyata dari suatu kejadian. Di mana data merepresentasi dunia nyata yang mewakili sesuatu seperti manusia (karyawan, pelajar,

pelanggan), hewan, peristiwa, pikiran, situasi, dll, yang dicatat dalam bentuk angka, huruf, simbol, teks, gambar, suara atau kombinasi dari hal-hal tersebut. Informasi adalah bagian dari sumber daya yang penting untuk sebuah organisasi[3].

Informasi dibutuhkan untuk mendukung keputusan dalam suatu organisasi sehingga dibutuhkan informasi yang baik dan berkualitas. Sehingga untuk mengukur baik atau tidaknya informasi yang diterima dapat mengujinya dengan menggunakan empat aspek berikut ini, yaitu[4]:

1. Relevansi ,informasi tersebut tidak akan berguna jika tingkat kepentingannya dan situasi yang dianalisis rendah. Suatu informasi akan menjadi penting karena dapat menjadi variabel yang menentukan keputusan rapat. Informasi menjadi penting jika berkaitan dengan permasalahan yang sedang dihadapi. Pengguna harus dapat memilih data yang relevan tanpa menyaring banyak fakta yang tidak berhubungan.
2. Akurasi, informasi yang diterima organisasi harus dapat diandalkan. Jadi penting untuk mengetahui sumber pendukung informasinya. Informasi yang akurat juga akan menjadi tolak ukur kebenaran dan keberhasilan pengambilan keputusan.
3. Ketepatan waktu. Informasi harus tersedia selama pengambilan keputusan sebelum situasi atau peluang kritis hilang. Informasi yang diberikan setelah keputusan diambil tidak akan mempunyai nilai. Ketepatan waktu juga sangat penting bagi datangnya informasi yang dibutuhkan dari situasi tertentu. Semakin baru informasinya, maka akan semakin bermanfaat. Di sisi lain, semakin buruk pesannya, semakin tidak berguna pesan tersebut.
4. Kelengkapan, organisasi harus memiliki akses terhadap informasi yang memberikan penjelasan rinci tentang masalah tertentu atau solusinya. Pengguna harus dapat menentukan jumlah detail yang diperlukan. Informasi dikatakan lengkap apabila memuat cukup informasi dan mendukung seluruh bidang pengambilan keputusan.

### 2.1.3 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sistem di dalam suatu organisasi yang dapat memenuhi kebutuhan dalam hal perencanaan bisnis sehari-hari serta mendukung dalam proses desain manajemen dan perencanaan strategis suatu organisasi untuk memberikan beberapa informasi yang perlu diberikan kepada pihak manajemen[2].

Sistem informasi adalah sebuah sistem proses yang di mana data dikumpulkan, diorganisasikan menjadi informasi dan didistribusikan kepada karyawan[5].



Gambar 2.1 Komponen Sistem Informasi

Dari gambar di atas, komponen sistem informasi dapat diuraikan dan dijelaskan sebagai berikut [5]

1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras mempunyai fungsi untuk menyimpan informasi pada *database hosting* dalam menunjang pengoperasian sistem informasi.

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak adalah tempat pekerjaan yang dilakukan untuk mengatur, menghitung, dan mengelola data. Perangkat lunak mengekstrak data dari perangkat keras untuk menghasilkan informasi yang berguna.

3. Prosedur

Prosedur berisikan logika, proses dan model matematika yang akan memanipulasi data *input* dan data yang disimpan dalam *database* dengan beberapa cara untuk menghasilkan hasil yang diinginkan.

4. Basis Data

Basis data terdiri dari data-data yang saling terhubung satu sama lain. Data tersebut disimpan dalam perangkat keras yang akan diolah dengan perangkat lunak untuk diolah dan diatur sehingga mendapatkan suatu sistem informasi yang baik.

5. Jaringan Komputer dan komunikasi data

Teknologi digunakan untuk menerima masukan, menjalankan model, menyimpan, mengakses data, membuat keluaran, dan membantu mengendalikan keseluruhan proses.

6. Perangkat masukan (*Input*)

Bagian ini berfungsi sebagai bagian yang bertugas untuk memasukkan data ke dalam memori dan memproses serta mengolahnya hingga menghasilkan informasi yang diperlukan.

#### 7. Perangkat keluaran (*Output*)

Setelah melewati berbagai bagian model, data atau informasi yang keluar dari area *output*. Pada perangkat ini, informasi muncul sesuai dengan kebutuhan.

### 2.2 *System Development Life Cycle*

Membangun suatu sistem yang kompleks memerlukan proses pengembangan yang sistematis untuk dapat menghasilkan suatu sistem dengan menggunakan prosedur yang standar. Dalam membuat sebuah sistem informasi, banyak orang menggunakan suatu prosedur pengembangan sistem. Prosedur pengembangan sistem informasi mempunyai siklus hidup, siklus hidup ini disebut SDLC (*Systems Development Life Cycle*) atau siklus hidup proses pengembangan. (*Systems Development Life Cycle*) SDLC adalah proses klasik yang digunakan untuk merancang, memelihara dan menggunakan sistem informasi[5]



Gambar 2.2 Fase SDLC

Dari gambar di atas Langkah-langkah pada *System development life cycle* (SDLC) dapat diuraikan sebagai berikut[6]:

1. Identifikasi masalah, peluang dan tujuan.

Tujuan pada tahap ini adalah memecahkan masalah pokok dari sistem menjadi sub sistem. Langkah ini juga mengurangi duplikasi, upaya yang sia-sia, dan menciptakan pengembangan sistem baru yang konsisten dengan rencana strategis organisasi. Kegiatan dalam fase ini meliputi wawancara manajemen pengguna, merangkum pengetahuan yang diperoleh, memperkirakan ruang lingkup proyek, dan mendokumentasikan hasil. Hasil dari langkah ini adalah laporan kelayakan yang berisi definisi masalah dan ringkasan tujuan. Manajemen harus memutuskan apakah hasilnya akan diolah lebih lanjut atau tidak berdasarkan proyek yang diusulkan.

2. Identifikasi kebutuhan informasi

Pada tahap ini, analisis menggunakan metode interaktif dapat mengidentifikasi kebutuhan pengguna yang relevan dari sudut pandang manusia dan informasi, melalui wawancara Konsultasikan dan tinjau dokumen dan kuesioner, mengamati pengambil keputusan dan perilaku mereka seperti lingkungan kantor dan pembuatan prototipe. Analisis menggunakan berbagai alat untuk memahami bagaimana pengguna berinteraksi dalam pekerjaan mereka dengan konteks sistem informasi. Dalam hal ini, analisis menggunakan metode untuk memprioritaskan dan menjawab pertanyaan tentang interaksi manusia-komputer (*Human-Computer Interaction* atau *HCI*).

3. Analisis kebutuhan sistem

Pada tahap ini, analisis dapat menyiapkan proposal sistem yang mencakup ringkasan dari apa yang ditemukan, analisis ketersediaan biaya atau manfaat alternatif dan saran tentang apa yang harus tersedia (jika ada). Jika salah satu dari rekomendasi tersebut diterima oleh manajemen, penganalisa akan memprosesnya lebih lanjut. Bagaimana rekomendasi atau solusi diberikan bergantung pada kualitas pribadi dan pelatihan profesional masing-masing analis. Tahap analisis kebutuhan sistem ditinjau dari kelemahan dan kelebihan meliputi analisis terhadap proses yang dilakukan, data yang dimasukkan, diolah dan dihasilkan dari sistem yang lama. Hasil ini dapat menjadi dasar untuk mengembangkan model sistem baru.

Proses analisis sistem meliputi :

a. Survei Sistem yang Ada

Tujuan survei ini adalah untuk memahami aspek operasional sistem, melihat hubungan kerja para pengguna yang berpartisipasi dalam sistem, mengumpulkan data penting untuk pengembangan sistem dan identifikasi masalah tertentu.

b. Penentuan kebutuhan informasi

Analisis berfokus pada kebutuhan pengambil keputusan sebagai pengguna informasi yang berasal dari sistem yang akan dikembangkan.

- c. Identifikasi Kebutuhan Sistem Mengembangkan spesifikasi kebutuhan sistem meliputi analisis sistem mulai dari *input*, proses, dan *output*. Permintaan *input* sub sistem menghasilkan *output* yang dapat digunakan sebagai *input* ke sub sistem lain. Dokumentasi dimulai dari sistem yang ada (warisan) dan menganalisis sistem.

#### 4. Merancang sistem yang direkomendasikan

Merancang sistem dengan mengkaji model logika yang diperoleh dari analisis sistem diubah menjadi model logika baru dari sistem. Cara model logis diterjemahkan ke dalam desain fisik adalah dengan menyimpan data dalam dokumen atau sebagai *database*, baik proses komputerisasi dilakukan secara *online* atau tidak. Berdasarkan hal tersebut, beberapa pilihan desain dibuat dalam bentuk DFD, dan DFD mendefinisikan batasan otomatisasi dengan membedakan antara proses manual dan otomatis dalam sistem baru.

#### 5. Mengembangkan dan Dokumentasi Perangkat Lunak

Pada fase ini, analis bekerja dengan pengguna untuk mengembangkan dokumentasi perangkat lunak yang efektif, termasuk proses manual, bantuan *online*, dan fitur Pertanyaan Kewajaran (FAQ) pembuatan situs web, di bagian "Membaca". Saya "*file*" hadir dengan perangkat lunak baru. Kegiatan dokumentasi memberikan instruksi kepada pengguna tentang cara menggunakan perangkat lunak dan apa yang harus dilakukan jika perangkat lunak mengalami masalah. Untuk memastikan kualitas, pemrogram dapat merancang dan membuat kode program untuk dijalankan, menjelaskan bagian-bagian kompleks dari program tersebut kepada tim pemrograman lain.

#### 6. Menguji dan mempertahankan sistem

Sebelum dapat menggunakan sistem informasi, yang harus dilakukan pengujian terlebih dahulu. Hal ini akan menghemat biaya bila dapat menangkap adanya masalah sebelum sistem tersebut ditetapkan. Sebagian pengujian dilakukan oleh pemrograman sendiri, dan lainnya oleh analisis sistem. Rangkaian pengujian ini dijalankan bersama-sama dengan data contoh serta dengan data aktual dari sistem yang telah ada. Kegiatan uji coba *software* dapat menggunakan "Komponen Uji Kelayakan Prototype" meliputi komponen: Rancangan Input, Rancangan Sistem, Rancangan *Database*, Rancangan Kendali, Rancangan Platform Teknologi.

#### 7. Implementasi dan Evaluasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan setelah selesainya perancangan fisik, dilanjutkan dengan penulisan program, instalasi dan penggantian sistem baru. Pada perangkat keras yang

tersedia telah di unduh dengan benar dan *database* telah dibuat. Pelatihan penggunaan perangkat lunak merupakan kegiatan lanjutan dan adaptasi terhadap sistem baru. Evaluasi dilakukan untuk menilai keberhasilan kegiatan. Efisiensi sistem baru, perkiraan biaya, kecepatan pelaksanaan proyek, biaya pemeliharaan sistem. Evaluasi akan menjadikan sistem baru lebih efisien dan efektif dalam mencapai tujuannya, lebih mudah digunakan, dan lebih fleksibel dalam beradaptasi terhadap perubahan yang diinginkan. Pemeliharaan adalah proses yang dilakukan sepanjang siklus hidup sistem informasi. Pemeliharaan dilakukan setelah sistem di unduh, sering kali dengan memperbaiki kesalahan program yang sebelumnya tidak terdeteksi. Oleh karena itu, setelah suatu sistem diinstal maka harus dipelihara, artinya program komputer harus dimodifikasi dan dipelihara agar tetap dapat digunakan. Kebutuhan akan pemeliharaan ada karena dua alasan. Pertama, memperbaiki kesalahan pada perangkat lunak dan melakukan koreksi ketika perangkat lunak versi baru dirilis atau pada saat peluncurannya.

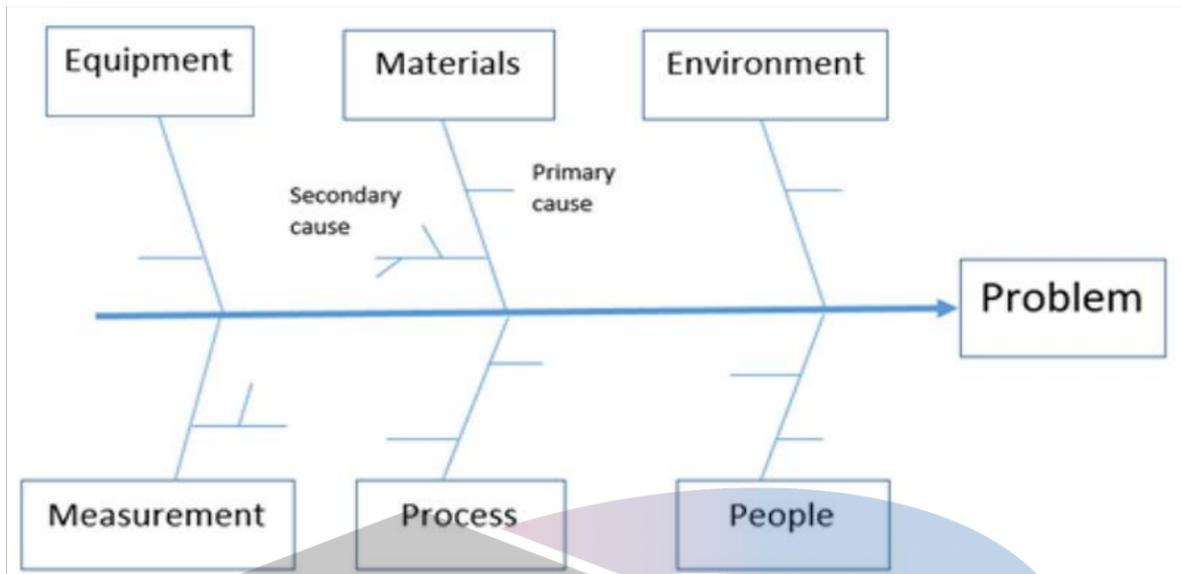
Alasan lainnya adalah untuk memenuhi perubahan kebutuhan organisasi, khususnya:

- a. Pengguna sering kali meminta fitur tambahan setelah mempelajari secara mendalam tentang sistem komputer dan kemampuannya.
- b. Bisnis berubah seiring dengan waktu Perangkat keras dan perangkat lunak berubah dengan langkah sangat cepat.

### 2.3 Fishbone Diagram

Diagram *fishbone* adalah diagram yang memuat sebab akibat dan biasa dikenal dengan diagram *Ishikawa* atau diagram tulang ikan dan sebab akibat[7]. Tujuan dari diagram tulang ikan adalah untuk menemukan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas suatu proses dan memetakan hubungan antar faktor tersebut[8].

Diagram *fishbone* merupakan salah satu dari Tujuh Alat, di mana di antaranya merupakan sejumlah alat yang digunakan untuk mengolah data dengan tujuan pengendalian kualitas, peningkatan kualitas produk atau perbaikan sistem kerja, di mana Tujuh Alat tersebut juga dikenal sebagai metode instrumentasi yang digunakan untuk mengendalikan kualitas melalui analisis masalah produksi dengan inovasi yang diperkenalkan oleh *Kaoru Ishikawa* pada tahun 1968 .



Gambar 2.3 Diagram Fishbone.

Diagram tulang ikan merupakan alat analisis yang bertujuan untuk mengidentifikasi atau menganalisis berbagai kemungkinan penyebab suatu akibat atau masalah, kemudian menganalisis masalah tersebut melalui fase *brainstorming*. Diagram *Fishbone* sering digunakan dalam manajemen kualitas di industri manufaktur, tetapi juga dapat digunakan dalam manajemen pemasaran, yang tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan penyebab masalah kualitas. Secara bertahap, metode ini juga digunakan untuk mengklasifikasikan penyebab jenis masalah lain yang dihadapi organisasi. Hal ini menjadikan diagram tulang ikan sebagai alat yang sangat berguna selama tahap identifikasi risiko .

Diagram tulang ikan sering digunakan untuk menganalisis suatu peristiwa atau proses dengan tujuan mengumpulkan atau menemukan kemungkinan penyebab suatu hal. Kelebihan diagram tulang ikan adalah dapat menemukan kemungkinan penyebab suatu masalah yang timbul dan memusatkan perhatian pada sesuatu yang sesuai dengan situasi tersebut. Itu juga dapat diperbarui untuk setiap masalah yang muncul[7].

Diagram tulang ikan digunakan untuk mencari penyebab permasalahan. Jika diketahui masalah dan akar penyebabnya, akan lebih mudah untuk menyusun strategi atau mengambil tindakan. Penyusunan diagram tulang ikan dilakukan dengan bantuan sesi *brainstorming* untuk mencari penyebab, akibat dan menganalisis permasalahan. Permasalahan dibagi menjadi beberapa kategori yaitu sumber daya manusia (manusia), material, sarana dan prasarana (alat), dan metode[8].

Penerapan diagram tulang ikan dimulai dengan mengidentifikasi dampak yang timbul dari suatu masalah dengan mengubahnya menjadi daftar terstruktur dari sejumlah penyebab potensial. Berikut manfaat dari diagram tulang ikan: Mengelompokkan penyebab-penyebab yang mungkin terjadi secara bersama-sama akan lebih mudah dilakukan dibandingkan berfokus pada area tertentu, kemudian beralih ke tahap analisis dan kepemimpinan yang mungkin menjadi penyebabnya. Menjadikannya sebagai alasan utama pengumpulan ide dan kontribusi yang diperlukan atau dapat dianggap mendasar dalam proses *brainstorming* yang dilakukan secara terstruktur.

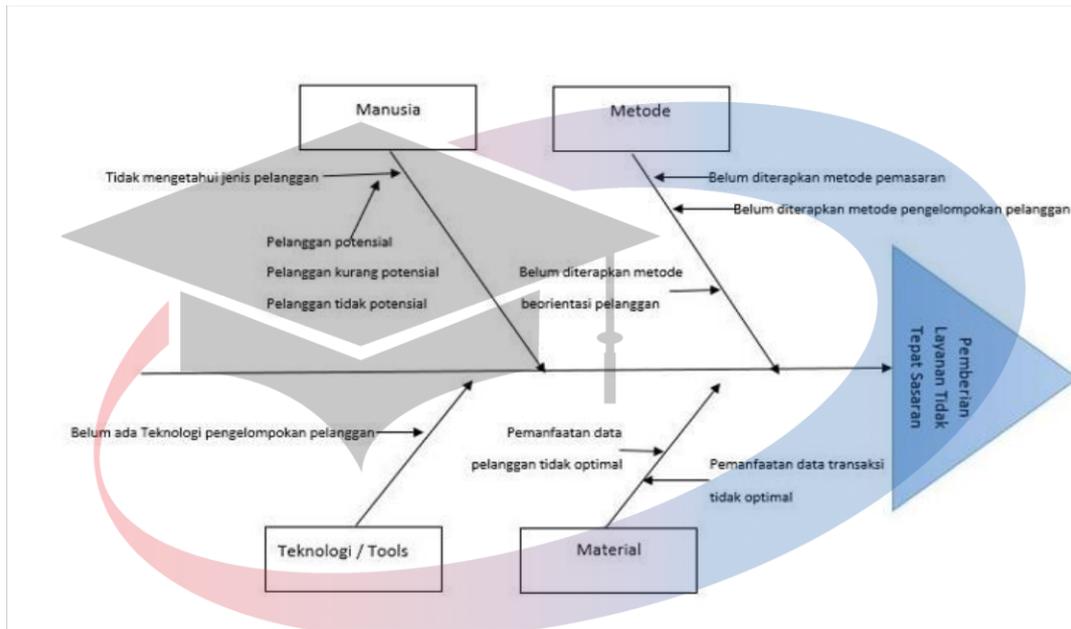
Ada tiga jenis metode untuk membuat diagram sebab-akibat, yaitu[8]:

1. Jenis analisis terdistribusi jenis ini digunakan untuk mengatur dan menghubungkan faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan kualitas produk
2. Jenis klasifikasi proses produksi dalam hal ini jenis diagram pusat yang sesuai dengan proses produksi yang mempengaruhi kualitas produksi.
3. Gaya enumerasi penyebab, pendekatan ini merinci kemungkinan penyebab sederhana terjadinya masalah. Diagram yang mencantumkan penyebab lengkap yang mungkin terlihat seperti diagram sebab dan akibat dari jenis analisis terdistribusi, bedanya pendekatan ini dimulai dengan menyajikan perincian sebanyak mungkin penyebab potensial, dengan pendekatan *listing*, penyebab utama masalah dapat dirinci secara lengkap, namun diagram yang dihasilkan menjadi rumit dan sulit diinterpretasikan seperti hubungan antara sebab dan akibat.

Prosedur dasar proses pembuatan diagram sebab akibat sebagai berikut [8];

1. Memulai dengan pertanyaan mendasar terhadap masalah yang terjadi agar supaya lekas diselesaikan atau teratasi.
2. Tuliskan pertanyaan mendasar yang terjadi pada masalah tersebut pada posisi kepala ikan yang merupakan bagian daripada akibat. Kemudian, tuliskan pada bagian kanan kepala ikan, lalu gambarkan tulang belakan dari kiri ke kanan dan tempatkan pertanyaan masalah itu dalam kotak
3. Tuliskan hal-hal yang menjadi penyebab atau kategori utama yang dapat dikembangkan melalui stratifikasi ke dalam pengelompokan dari faktor manusia, mesin, peralatan, material, metode kerja, lingkungan kerja. Pengukuran dan lainnya atau stratifikasi melalui langkah aktual dalam proses faktor penyebab atau kategori yang dapat dikembangkan melalui *brainstorming*
4. Tuliskan penyebab sekunder yang mempengaruhi penyebab sekunder (tulang besar) serta penyebab sekunder dinyatakan sebagai tulang yang berukuran sedang

5. Tuliskan penyebab persier yang mempengaruhi yang mempengaruhi penyebab sekunder pada tulang yang berukuran sedang, serta penyebab persier itu dinyatakan sebagai tulang yang berukuran kecil
6. Tentukan item yang paling penting dari setiap faktor dan tandailah faktor penting tertentu yang kelihatannya memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik kualitas
7. Catatlah informasi yang perlu di dalam diagram sebab akibat itu seperti judul nama produk, proses, kelompok, daftar partisipan, tanggal, dll.



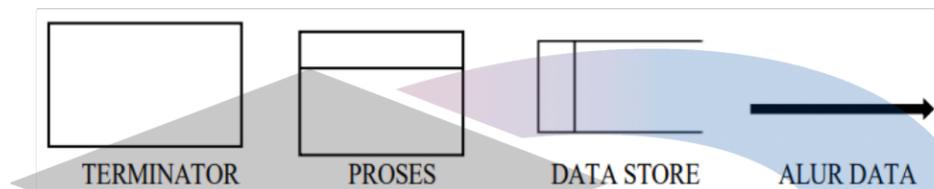
Gambar 2.4 Contoh Penggunaan *Fishbone Diagram*.

## 2.4 *Data Flow Diagram (DFD)*

*Data Flow Diagram (DFD)* juga dikenal sebagai diagram aliran data (DAD). DFD adalah model logis dari data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana data berasal, ke mana data pergi ketika meninggalkan sistem, ke mana data disimpan, dan proses mana yang menghasilkan data. Interaksi antara data dan data yang disimpan serta proses yang diterapkan pada data tersebut. DFD yang dalam bahasa Indonesia dikenal dengan DAD (Diagram aliran data) menunjukkan diagram *input*, pemrosesan, dan *output* suatu sistem/perangkat lunak, yaitu objek data yang mengalir ke perangkat lunak dan selanjutnya diubah oleh elemen dan objek pemrosesan. Objek- objek data yang dihasilkan mengalir keluar dari sistem/perangkat lunak. Objek data dalam representasi DFD biasanya diwakili oleh panah berlabel, dan transformasi biasanya diwakili oleh lingkaran. Hal ini sering disebut gelembung. DFD pada dasarnya ditulis dalam format hierarki, dengan hierarki pertama sering disebut sebagai DFD level 0 yang menggambarkan keseluruhan sistem, dan DFD berikutnya mewakili

evolusi dari DFD sebelumnya. DFD menggunakan empat simbol. Artinya, semua simbol yang digunakan untuk CD, ditambah simbol lain untuk penyimpanan data. Ada dua teknik dasar untuk merepresentasikan simbol DFD yang umum digunakan. Yang pertama adalah: *Gane* dan *Sarson*, yang kedua adalah *Yuldong* dan *De Marco*. Perbedaan mendasar antara teknik-teknik ini adalah simbol-simbol yang digunakan[9].

*Gane and Sarson* menggunakan lambang segi empat dengan ujung atas tumpul untuk menggambarkan *process* dan menggunakan lambang segi empat dengan sisi kanan terbuka untuk menggambarkan data *store*.



Gambar 2.5 Lambang DFD *Gane and Sarson*

Kegunaan Masing-masing Simbol pada *Data Flow Diagram* (DFD) Ada empat buah simbol pada DFD, yang masing-masingnya digunakan untuk mewakili:

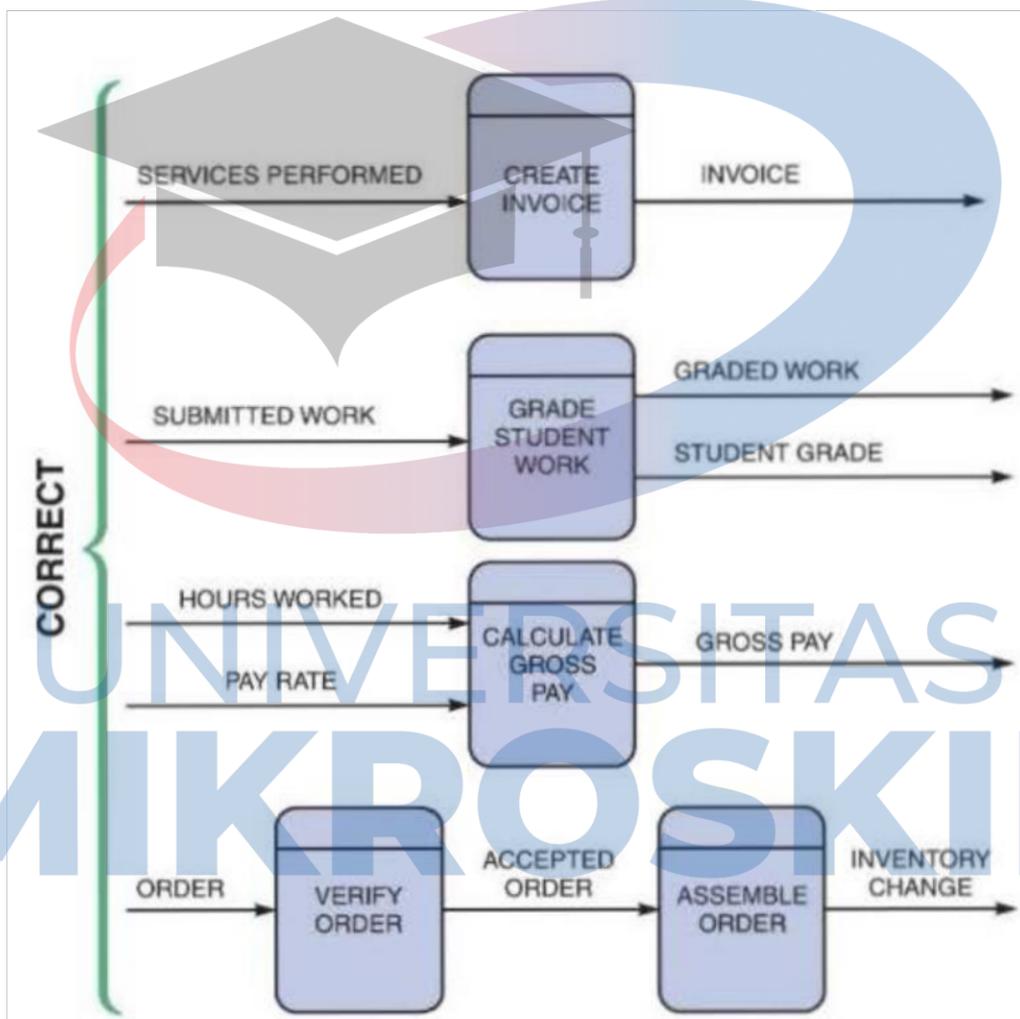
1. *External entity* (kesatuan luar) atau *boundary* (batas sistem), digunakan untuk menyatakan: suatu kantor, departemen atau divisi dalam perusahaan tetapi di luar sistem yang dikembangkan; orang atau sekelompok orang di organisasi tetapi di luar sistem yang sedang dikembangkan; suatu organisasi atau orang yang berada di luar organisasi misal: langganan, pemasok; sistem informasi yang lain di luar sistem yang sedang dikembangkan; sumber asli suatu transaksi; penerima akhir dari suatu laporan yang dihasilkan oleh sistem.
2. *Data flow* (arus data), digunakan untuk menunjukkan arus dari data yang dapat berupa: masukan untuk sistem ataupun hasil dari proses *system*. Arus data sebaiknya diberi nama yang jelas dan mempunyai arti. Di dalam menggambarkan arus data di DFD perlu diperhatikan beberapa konsep berikut:
  - a. Konsep paket dari data (*packet of data*). Bila dua atau lebih data mengalir dari suatu sumber yang sama ke tujuan yang sama, maka dianggap sebagai suatu arus data tunggal.
  - b. Konsep arus data menyebar (*diverging data flow*) Menunjukkan sejumlah tembusan dari arus data yang sama dari sumber yang sama ke tujuan berbeda.
  - c. Konsep arus data mengumpul (*converging data flow*) Menunjukkan beberapa arus data yang berbeda bergabung bersama-sama menuju ke tujuan yang sama.

- d. Konsep sumber dan tujuan arus data Semua arus data harus dihasilkan dari suatu proses atau menuju ke suatu proses.
3. *Process* (proses), digunakan untuk menunjukkan kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang keluar dari proses. Suatu proses harus menerima arus data dan menghasilkan arus data. Beberapa kesalahan yang sering terjadi dalam penggambaran DFD:
    - a. Proses mempunyai *input* tapi tidak menghasilkan *output* (*black hole* = Lubang hitam)
    - b. Proses menghasilkan *output* tapi tidak pernah menerima *input* (*miracle* = ajaib)
  4. *Data store* (simpanan data) , digunakan untuk menunjukkan simpanan dari data yang dapat berupa: suatu *file* atau *database* di sistem komputer; suatu arsip atau catatan manual; suatu kotak tempat data di meja seseorang; suatu tabel acuan manual; suatu agenda atau buku. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menggambarkan suatu simpanan data:
    - a. Hanya proses saja yang berhubungan dengan simpanan data.
    - b. Arus data yang menuju ke simpanan data dari suatu proses menunjukkan: proses *update*. Proses *update* berupa: menambah atau menyimpan *record* baru atau dokumen baru ke dalam simpanan data; menghapus *record* atau mengambil dokumen dari simpanan data; mengubah nilai data di suatu *record* atau dokumen yang ada di simpanan data.
    - c. Arus data yang berasal dari simpanan data ke suatu proses menunjukkan: proses tersebut menggunakan data yang ada di simpanan data, berupa: proses membaca data di *disk*; proses mengambil formulir atau dokumen untuk dilihat isinya.

Aliran data adalah jalur perpindahan data dari satu bagian sistem informasi ke bagian lain. Aliran data dalam DFD mewakili satu atau lebih item data. Misalnya, aliran data bisa terdiri dari satu item data (seperti nomor ID siswa), atau bisa juga menyertakan sekumpulan data (seperti daftar nama kelas dengan nomor ID siswa, nama, dan tanggal pendaftaran untuk kelas tertentu). Meski DFD tidak menampilkan detailnya isi aliran data, informasi tersebut disertakan dalam kamus data.

Simbol aliran data adalah garis dengan panah tunggal atau ganda. Nama aliran data muncul di atas, di bawah, atau di samping garis. Nama aliran data terdiri dari kata benda tunggal dan kata sifat, jika diperlukan. Contoh nama aliran data adalah *DEPOSIT*, *INVOICE PAYMENT*, *STUDENT GRADE*, *ORDER*, and *COMMISSION*. Pengecualian pada aturan nama tunggal adalah nama aliran data, seperti *GRADING PARAMETERS*, di mana nama tunggal dapat menyatukan analisis dengan berpikir bahwa ada satu parameter atau satu item data.

Gambar 2.6 menunjukkan contoh aliran data dan koneksi simbol proses yang benar. Karena suatu proses mengubah isi atau bentuk data, setidaknya satu aliran data harus masuk dan satu aliran data harus keluar dari setiap simbol proses, seperti yang terjadi pada proses *CREATE INVOICE*. Simbol proses dapat mempunyai lebih dari satu aliran data keluar, seperti pada proses *GRADE STUDENT WORK*, atau lebih dari satu aliran data masuk, seperti pada proses *CALCULATE GROSS PAY*. Suatu proses juga dapat terhubung ke simbol lain, termasuk simbol proses lainnya, seperti yang ditunjukkan oleh koneksi antara *VERIFY ORDER* dan *ASSEMBLE ORDER* pada Gambar 2.6. Oleh karena itu, aliran data harus memiliki simbol proses setidaknya pada salah satu ujungnya[10].



Gambar 2.6 Contoh kombinasi *data flow* dan *process symbol*[10].

#### 2.4.1 Menggambar *Data Flow Diagram*(DFD).

Selama rekayasa persyaratan, wawancara, kuesioner, dan teknik oker digunakan untuk mengumpulkan fakta tentang sistem, dan dijelaskan bagaimana berbagai orang, departemen,

data, dan proses cocok untuk mendukung operasi bisnis. Kini model grafis sistem informasi dibuat berdasarkan hasil pencarian fakta.

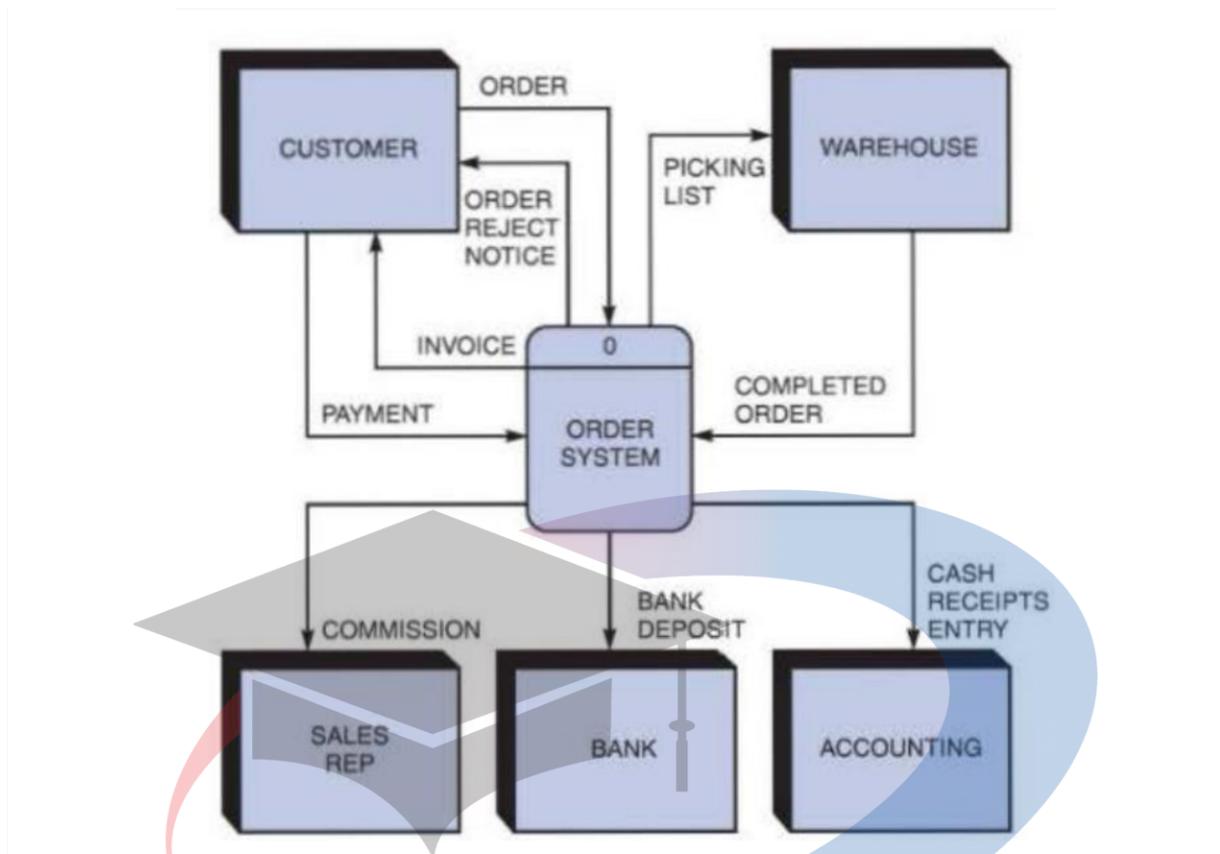
Saat menggambar diagram konteks dan DFD lainnya, pedoman berikut harus diterapkan diikuti:

1. Gambarkan diagram konteks sehingga muncul pada satu halaman.
2. Gunakan nama sistem informasi sebagai nama proses dalam diagram konteks
3. Gunakan nama unik dalam setiap rangkaian simbol.
4. Jangan melewati batas. Salah satu cara untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan membatasi jumlah simbol di DFD mana pun. Pada diagram tingkat rendah dengan banyak proses, tidak boleh ada lebih dari sembilan simbol proses. Memasukkan lebih dari sembilan simbol biasanya merupakan sinyal bahwa diagram tersebut terlalu rumit dan memerlukan analisis harus dipertimbangkan kembali.

#### **2.4.2 Menggambar *Context Diagram***

Langkah pertama dalam membangun satu set DFD adalah menggambar diagram konteks. Sebuah konteks diagram adalah tampilan tingkat atas suatu sistem informasi yang menunjukkan batas-batas sistem dan ruang lingkup. Untuk menggambar diagram konteks, lihat dengan menempatkan satu simbol proses di tengah halaman. Simbol ini mewakili keseluruhan sistem informasi, dan ini diidentifikasi sebagai proses 0 (angka nol, dan juga bukan huruf 0). Kemudian tempatkan entri sistem di sekeliling halaman dan menggunakan aliran data untuk menghubungkan entri ke proses pusat. Penyimpanan data tidak ditampilkan dalam diagram konteks karena tersimpan di dalam sistem dan tetap tersembunyi hingga diagram yang lebih rinci dibuat[10].

Untuk menentukan entitas dan aliran data mana yang akan ditempatkan dalam diagram konteks, mulailah dengan meninjau persyaratan sistem untuk mengidentifikasi sumber dan tujuan data eksternal. Selama proses itu, identifikasi entitas, nama dan isi datanya aliran, dan arah aliran data. Jika itu dilakukan dengan hati-hati, maka tugasnya akan berhasil dalam pencarian fakta telah dilakukan dengan baik pada tahap sebelumnya, menggambar diagram konteks seharusnya menjadi relatif mudah.

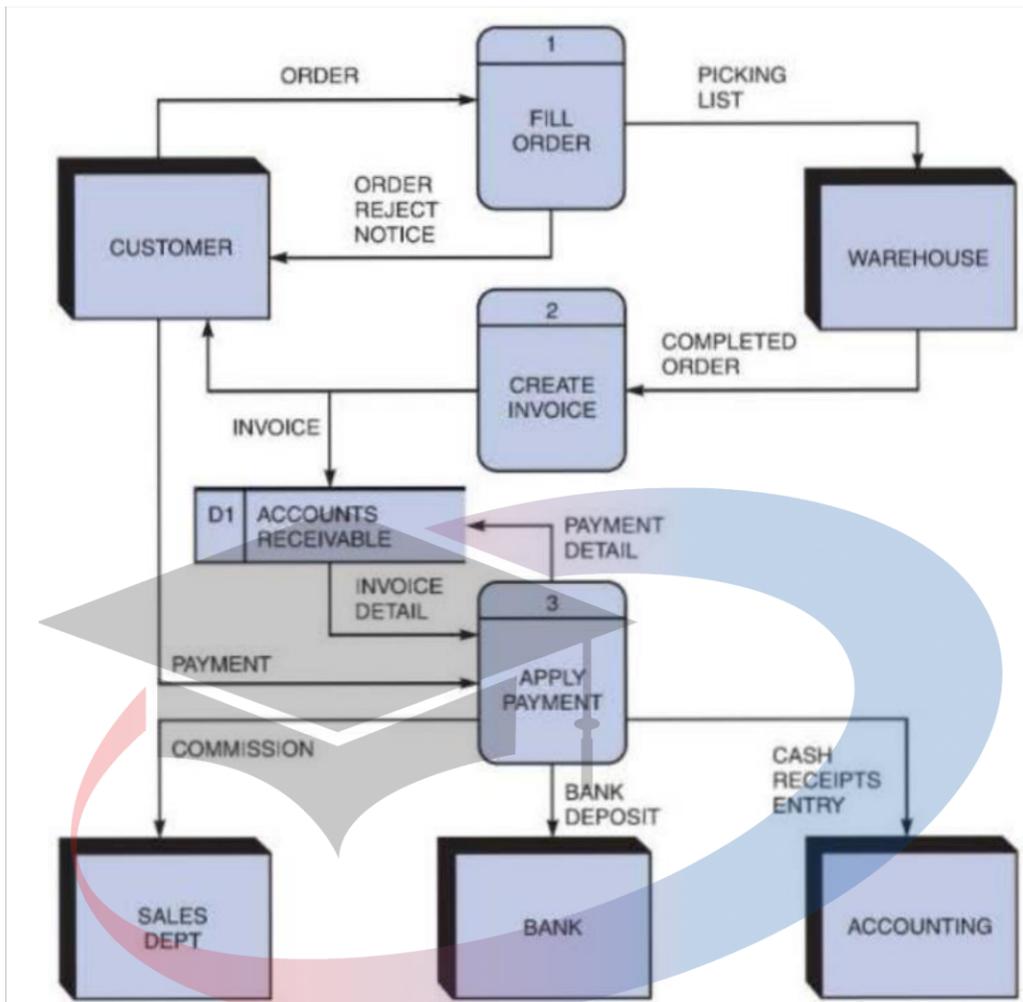


Gambar 2.7 Contoh *context diagram* dalam sistem pemesanan[10].

Apa yang membuatnya sistem yang lebih kompleks dari yang lain adalah jumlah komponen, jumlah level, dan tingkat interaksi antara proses, entitas, penyimpanan data, dan aliran data mereka.

### 2.4.3 Menggambar DFD 0

Diagram 0 (angka nol, dan bukan huruf 0) memberikan gambaran seluruh komponen yang berinteraksi membentuk sistem secara keseluruhan. Ini memperbesar sistem dan menampilkan proses internal utama, aliran data, dan skor data. Diagram 0 juga mengulangi entitas dan aliran data yang muncul dalam diagram konteks. Ketika diagram konteks diperluas menjadi diagram DFD 0, semua koneksi yang mengalir masuk dan keluar dari proses 0 harus dipertahankan.



Gambar 2.8 Contoh *diagram 0* dalam sistem pemesanan[10].

Panduan diagram 0 mengilustrasikan persyaratan dasar sistem pemesanan. Periksa deskripsi mendetail dari setiap proses terpisah untuk mempelajari lebih lanjut.

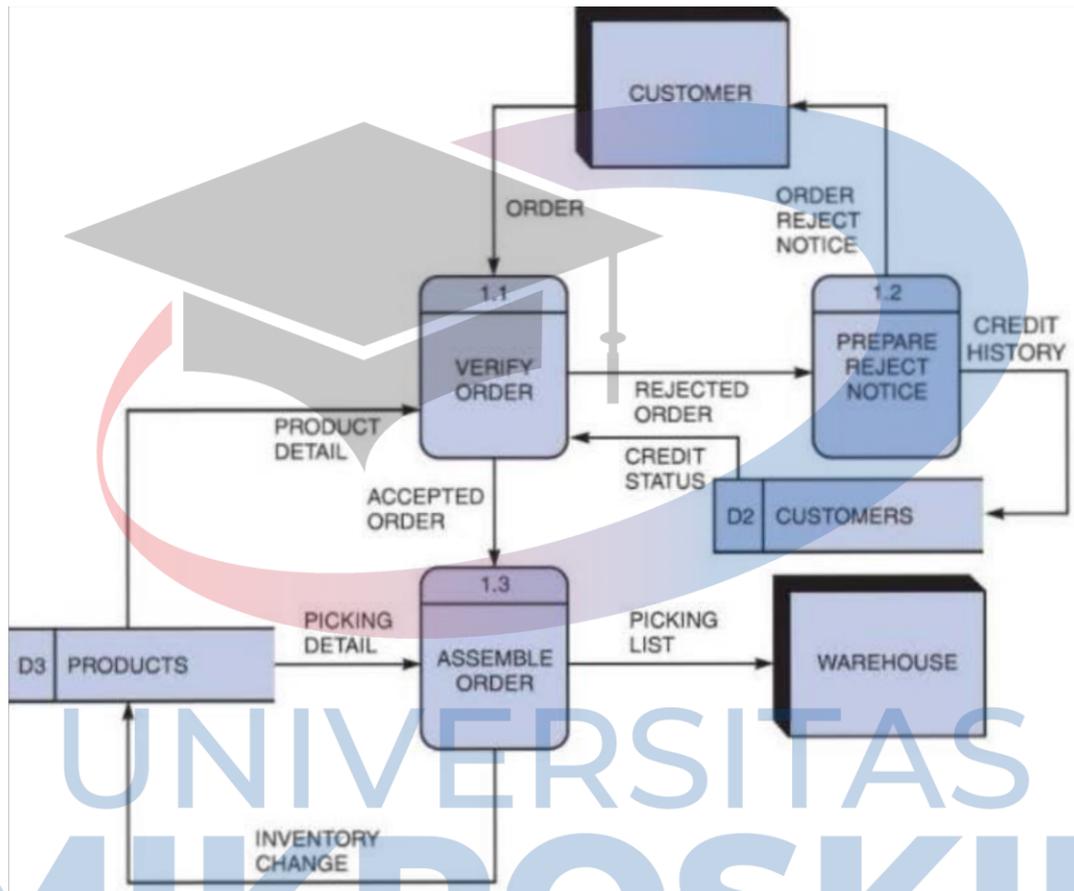
#### 2.4.4 Menggambar DFD tingkat rendah

Kumpulan DFD tingkat rendah ini didasarkan pada sistem pemesanan. Untuk membuat diagram tingkat rendah, teknik perataan dan penyeimbangan harus digunakan. *Leveling* adalah proses menggambar serangkaian diagram yang semakin rinci, hingga semua fungsi dasar teridentifikasi.

Penyeimbangan menjaga konsistensi di antara serangkaian DFD dengan memastikan aliran data masukan dan keluaran selaras dengan baik. Perataan dan penyeimbangan dijelaskan secara lebih rinci pada bagian berikut.

*Leveling* menggunakan serangkaian DFD yang semakin rinci untuk mendefinisikan suatu Sistem informasi. Misalnya, suatu sistem mungkin terdiri dari lusinan, atau bahkan

raturan, proses terpisah. Dengan menggunakan *leveling*, seorang analis menakut-nakuti dengan tampilan keseluruhan, yang merupakan diagram konteks dengan simbol proses tunggal. Selanjutnya, analis membuat diagram 0, yang menunjukkan lebih detail. Analis terus membuat DFD tingkat rendah hingga semua proses diidentifikasi sebagai primitif fungsional, yang mewakili fungsi pemrosesan tunggal. Sistem yang lebih kompleks memiliki lebih banyak proses, dan analis harus bekerja melalui banyak tingkatan untuk mengidentifikasi fungsi dasarnya. *Leveling* juga disebut meledak, partisi, atau membusuk.



Gambar 2.9 Contoh *diagram 1* dalam sistem pemesanan[10].

## 2.5 Analisis PIECES

Kerangka kerja PIECES adalah metode yang digunakan untuk mengukur nilai baik tidaknya variabel yang diterapkan dan apakah berperan dalam kualitas pelayanan. Metode ini digunakan untuk mengukur nilai apakah pengguna puas atau tidak terhadap suatu pelayanan yang diberikan[11]

Kerangka kerja PIECES sebagai suatu alat dalam mengukur kinerja sistem menjadi panduan untuk dalam menganalisis kerja-kerja dari suatu perusahaan/institusi untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan serta kelebihan sebuah sistem secara menyeluruh.

Secara singkat, PIECES merupakan alat evaluasi yang meliputi beberapa komponen di antaranya : kinerja, data dan informasi, nilai ekonomis, keamanan dan pengendalian, serta layanan, dimana komponen tersebut akan dapat memprediksi kemajuan suatu perusahaan/institusi dan mendapatkan secara detail permasalahan yang dihadapi untuk dapat mencari solusi dan menilai kinerjanya[12].

Metode PIECES *framework* merupakan suatu kerangka yang digunakan untuk proses klasifikasi suatu permasalahan (*problem*), peluang (*opportunities*), serta arahan (*directives*) yang ada pada *scope definition analysis* dan perancangan sistem. PIECES *framework* dapat menghasilkan hal baru untuk dijadikan bahan pertimbangan pada proses pengembangan sistem. Metode PIECES *framework* memiliki enam komponen utama yang dapat digunakan dalam proses evaluasi kepuasan pengguna sistem informasi, yaitu[13]:

1. Kehandalan (*Performance*), *variable performance* berperan penting dalam proses pengamatan terhadap kehandalan sistem informasi pada proses pengolahan data untuk menghasilkan informasi dan mencapai tujuan yang diharapkan. Dalam proses evaluasi kinerja suatu sistem, terdapat dua komponen utama sebagai acuan yang harus diperhatikan, yaitu:
  - a. Apakah suatu sistem dapat atau mampu mengerjakan sejumlah perintah dalam periode waktu yang telah ditentukan dengan baik dan tanpa hambatan,
  - b. Sejauh mana kemampuan sebuah sistem dalam merespon suatu perintah maupun permintaan terhadap suatu transaksi apakah cepat atau lambat;
2. Informasi dan Data (*Data and Information*), salah satu faktor penting untuk kemajuan suatu Perusahaan yaitu kebutuhan dalam penyajian data dan informasi. Hasil dari sistem informasi berupa data dan informasi harus memiliki nilai sehingga dapat dipergunakan dalam proses pengambilan keputusan oleh manajemen perusahaan. Adapun komponen yang perlu diperhatikan dalam proses evaluasi sistem yang berkaitan dengan data dan informasi yaitu:
  - a. Keluaran (*Output*), merupakan hasil yang diperoleh dari sistem serta penyajian informasi yang dibutuhkan oleh perusahaan,
  - b. Masukan (*Input*), merupakan kinerja sistem dalam memasukkan data dan kemudian mengolah data tersebut menjadi informasi yang berguna untuk perusahaan,
  - c. Data yang disimpan (*Stored Data*), merupakan tingkat keandalan sistem dalam proses penyimpanan data serta proses pengaksesan data tersebut;
3. Nilai Ekonomis(*Economics*), *variable economics* merupakan parameter terhadap pengorbanan perusahaan dalam mengimplementasikan suatu sistem informasi dengan hasil

yang diperoleh. Proses evaluasi sistem dari segi ekonomi memiliki dua komponen yang perlu diperhatikan, yaitu:

- a. Biaya, merupakan evaluasi terhadap biaya yang digunakan perusahaan dalam penerapan sistem informasi,
  - b. Keuntungan, merupakan evaluasi terhadap keuntungan yang diperoleh perusahaan dalam penerapan sistem informasi sehingga perusahaan dapat menjadi lebih baik;
4. Pengamanan dan Pengendalian(*Control and Security*), *variable control and security* merupakan proses pengamanan dan pengendalian sistem sehingga sistem tersebut terhindar dari gangguan yang tidak diinginkan. Hal yang perlu diperhatikan dalam pengendalian dan pengamanan suatu sistem informasi yaitu:
- a. Pengamanan dan pengendalian terhadap sistem terlalu lemah,
  - b. Pengamanan dan pengendalian terhadap sistem terlalu tinggi atau kompleks;
5. Efisiensi (*Efficiency*), penggunaan sistem informasi harus secara mutlak unggul dengan sistem manual. Keunggulan tersebut terdapat pada tingkat efisiensi saat proses pengoperasian sistem informasi. Acuan yang perlu diperhatikan pada proses analisa dan evaluasi sistem informasi berdasarkan segi efisiensi yaitu:
- a. Penggunaan karyawan, mesin atau komputer memerlukan waktu yang banyak atau pemborosan dalam penggunaan persediaan dan material perusahaan,
  - b. Pemenuhan tugas ataupun pekerjaan, ditinjau dari usaha yang diperlukan dalam menjalankan kegiatan menjadi berlebihan,
  - c. Pemenuhan kebutuhan material secara berlebihan hanya untuk menyelesaikan suatu tugas tertentu;
6. Pelayanan(*Service*), pelayanan konsumen merupakan salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan, konsumen yang dimaksud dalam hal ini yaitu pengguna sistem informasi. Pengguna sistem informasi harus diberikan pelayanan yang baik sehingga pengguna tersebut dapat merasa puas dan tertarik serta tidak beralih ke pesaing bisnis lainnya. Hal yang perlu diperhatikan dan dinilai penting dalam proses mempertahankan konsumen yaitu:
- a. Sistem harus dapat menghasilkan informasi yang akurat serta sesuai dengan kebutuhan pengguna,
  - b. Hasil yang diperoleh dari sebuah sistem haruslah konsisten,
  - c. Penerapan sistem harus mudah dipelajari, dimengerti serta mudah digunakan oleh pengguna, sehingga pengguna akan merasa nyaman pada saat menggunakan sistem informasi tersebut,

d. Sistem harus bersifat fleksibel dan kompatibel.

Dimensi kualitas produk[13]:

1. Dimensi *Performance* (Keandalan) dengan definisi seberapa cepat suatu data dapat ditemukan dan indikator: mudah mengakses, proses dilakukan dengan cepat, stabil, dan pengolahan data cepat;
2. Dimensi *Information and Data*(Data dan Informasi) dengan definisi seberapa banyak dan seberapa jelas informasi yang akan dihasilkan untuk satu pencarian dan indikator: data tersimpan sesuai, informasi sesuai, informasi bermanfaat digunakan, dan informasi mudah dipelajari;
3. Dimensi *Economics* (Nilai Ekonomis)dengan definisi mengetahui apakah suatu sistem itu tepat diterapkan pada suatu lembaga informasi dilihat dari segi finansial dan biaya yang dikeluarkan dan indikator: perubahan Signifikan lebih baik, menjaga data informasi;
4. Dimensi *Control and Security* (Pengendalian dan Pengamanan)dengan definisi mengetahui sejauh mana pengawasan dan kontrol yang dilakukan agar sistem tersebut berjalan dengan baik dan indikator: pengontrolan pihak pengelola, pengamanan, dan meringankan pengguna;
5. Dimensi *Efficiency* (Efisiensi)dengan definisi mengetahui apakah suatu sistem itu efisien atau tidak, dengan *input* yang sedikit bisa menghasilkan sebuah *output* yang memuaskan dan indikator: memajukan dan mempermudah;
6. Dimensi *Service*(Pelayanan)dengan definisi mengetahui bagaimana pelayanan yang dilakukan dan mengetahui permasalahan-permasalahan yang ada terkait tentang pelayanan dan indikator: sistem mudah dipelajari, sistem terintegrasi dan sistem memberi kepuasan.

## 2.6 Kamus Data

Kamus data adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan informasi suatu sistem informasi. Kamus data dibuat berdasarkan aliran data pada diagram aliran data. Kamus data memungkinkan analisis sistem untuk sepenuhnya mendefinisikan data yang mengalir melalui sistem. Kamus data digunakan untuk desain *input*, laporan, dan desain *database*[14].

Format Kamus Data				
Nama database :				
Nama tabel :				
Primary Key :				
Foreign Key :				
Nama Field	Type	Size	Kondisi	Keterangan
Keterangan: Kondisi berisi ( contoh: NULL/NOT NULL )				

Gambar 2.10 Format Kamus Data.

Kamus data digunakan untuk memperjelas aliran data yang direpresentasikan dalam DFD. Kamus data adalah kumpulan daftar item data yang mengalir melalui sistem perangkat lunak sehingga masukan dan keluaran dapat dipahami secara umum (dalam notasi standar). Kamus data dalam suatu implementasi program dapat menjadi parameter masukan atau keluaran suatu fungsi atau prosedur. Kamus data yang ada pada DFD nantinya harus bisa dipetakan pada hasil perancangan *database* yang telah dilakukan sebelumnya. Jika terdapat kamus data yang tidak dapat dipetakan ke tabel hasil desain *database*, berarti hasil desain *database* dan desain DFD masih belum sesuai dan perlu dilakukan perbaikan baik pada desain *database* maupun desain basisdatanya. Desain DFD atau keduanya[15].

SIMBOL	KETERANGAN
=	Disusun atau terdiri dari
+	Dan
[ ]	Baik... atau ...
{ } <sup>n</sup>	n kali diulang/ bernilai banyak
( )	Data opsional
*...*	Batas komentar

Gambar 2.11 Simbol pada kamus data.

Contoh penggunaan Kamus Data:

1. Faktur Penjualan =No\_Faktur+Tgl\_fakturpenjualan+Kode\_Pelanggan  
+Nama\_Pelanggan{Kode\_Barang+Nama\_Barang  
+Qty+Harga\_Satuan+Jumlah\_Harga}
2. Faktur Pembelian =No\_faktur + Tgl\_FakturPembelian +  
Kode\_Pemasok {Kode\_Barang+ Nama\_Barang  
+Qty + Harga\_Satuan + Jumlah\_Harga}

3. Informasi Data Penerimaan Barang= No\_PenerimaanBarang+Tgl\_PenerimaanBarang  
+ Nama\_Pelanggan + {Qty+ Satuan +  
Nama\_Barang + Keterangan}

## 2.7 Normalisasi

Normalisasi adalah proses pembentukan struktur basis data sehingga sebagian besar ambiguitas dapat dihilangkan[16].

Normalisasi adalah proses mengubah suatu relasi yang mempunyai permasalahan tertentu menjadi dua relasi atau lebih tanpa permasalahan tersebut. Permasalahan yang dimaksud sering disebut dengan anomali. Jenis anomali tersebut antara lain anomali lancip, anomali delesi, dan anomali penyisipan. Anomali terjadi ketika sekumpulan data redundan diubah, namun tidak semua data diubah. Anomali adalah suatu proses dalam *database* yang menimbulkan efek samping yang tidak terduga, seperti inkonsistensi data atau kehilangan data saat menghapus data. Tujuan normalisasi adalah menghilangkan duplikat data dengan mengurangi kompleksitas dan menyederhanakan perubahan data[17]. Tahap Normalisasi dimulai dari tahap paling ringan (1NF) hingga paling ketat (5NF). Biasanya hanya sampai pada tingkat 3NF atau BCNF karena sudah cukup memadai untuk menghasilkan tabel-tabel yang berkualitas baik.

Sebuah tabel dikatakan baik (efisien) atau normal jika memenuhi 3 kriteria sebagai berikut[16] :

1. Jika ada dekomposisi (penguraian) tabel, maka dekomposisinya harus dijamin aman (*Lossless-Join Decomposition*). Artinya, setelah tabel tersebut diuraikan/didekomposisi menjadi tabel-tabel baru, tabel-tabel baru tersebut bisa menghasilkan table semula dengan sama persis.
2. Terpeliharanya ketergantungan fungsional pada saat perubahan data (*Dependency Preservation*).
3. Tidak Melanggar *Boyce-Code Normal Form* (BCNF). Jika kriteria ketiga (BCNF) tidak dapat terpenuhi, maka paling tidak tabel tersebut tidak melanggar bentuk normal tahap ketiga (*3rd Normal Form / 3NF*). Normalisasi digunakan sebagai teknik analisis data pada database, sehingga dapat diketahui apakah pembuatan tabel-tabel yang terelasi dalam database itu sudah baik. Kondisi sudah baik yaitu suatu kondisi pada saat proses insert, update, delete dan modifikasi pada satu atau beberapa atribut suatu tabel tidak berpengaruh terhadap inte gritas data yang lain dalam satu hubungan relasi database.

Berikut beberapa tahapan dari Normalisasi, yaitu:

### 1. Bentuk Tidak Normal (*Unnormalize Form*).

Merupakan kumpulan data yang akan direkam, tidak harus mengikuti suatu format tertentu sehingga bisa saja datanya tidak lengkap atau terduplikasi. Data dikumpulkan apa adanya sesuai dengan kedatangannya[17].

Tabel Mahasiswa							
nim	nama	prodi	kode mtk	nama mtk	id dosen	nama dosen	nilai
1234	Roma	TI	TI4801	Sistem Basis Data	SSD	Surya	A
			TI4815	Rekayasa Perangkat Lunak	RNW	Ronal	C
2345	Beni	SI	TI4801	Sistem Basis Data	SSD	Surya	B
			UN121	Kalkulus	WHY	Wahyu	B
			UN125	Bahasa Indonesia	SAB	Sabrina	A

Gambar 2.12 Bentuk tidak normal.

### 2. Bentuk normal pertama.

Bentuk normal pertama terpenuhi jika sebuah tabel tidak memiliki atribut yang bernilai banyak (*multi value attribut*) artinya setiap pertemuan baris dan kolom hanya berisikan satu nilai (*single value attribut (1NF)*)[17].

Adapun ciri-ciri bentuk normal 1NF adalah[16]:

- Jika sebuah tabel tidak memiliki atribut bernilai banyak (*multivalued attribute*) dengan arti harus bernilai tunggal.
- Jika sebuah tabel tidak memiliki atribut *composite* atau kombinasinya dalam domain data yang sama.
- Jika sebuah tabel tidak memiliki atribut turunan/*derivatied valued*) Jika sebuah tabel tidak memiliki *record* yang bernilai ganda/*redundancy*.
- Atribut *composite* atau kombinasinya dalam domain data yang sama.
- Setiap atribut dalam tabel tersebut harus bernilai *atomic* (tidak dapat dibagi bagi lagi)

Tabel dari unnormalisasi pada langkah pertama dapat dekomposisi menjadi tabel di bawah ini:

Tabel Mahasiswa							
nim	nama	prodi	kode mtk	nama mtk	id dosen	nama dosen	nilai
1234	Roma	TI	TI4801	Sistem Basis Data	SSD	Surya	A
1234	Roma	TI	TI4815	Rekayasa Perangkat Lunak	RNW	Ronal	C
2345	Beni	SI	TI4801	Sistem Basis Data	SSD	Surya	B
2345	Beni	SI	UN121	Kalkulus	WHY	Wahyu	B
2345	Beni	SI	UN125	Bahasa Indonesia	SAB	Sabrina	A

Gambar 2.13 Bentuk normal pertama.

### 3. Bentuk Normal Kedua

Akan terpenuhi jika bentuk data telah memenuhi kriteria Bentuk Normal Pertama dan setiap atribut yang bukan kunci haruslah bergantung secara fungsional (*functional dependency*) terhadap atribut kunci / *primary key*. Sehingga untuk membentuk Normal ke dua haruslah sudah ditentukan *field* kunci[17].

Adapun ciri-ciri bentuk normal 2NF adalah[16]:

- a. Bentuk normal 2NF terpenuhi dalam sebuah *table* jika telah memenuhi bentuk 1NF, dan semua atribut selain *primary key*, secara utuh memiliki *Functional Dependency* pada *primary key*.
- b. Sebuah *table* tidak memenuhi 2NF, jika ada atribut yang ketergantungannya (*Functional Dependency*) hanya bersifat parsial saja (hanya tergantung pada sebagian dari *primary key*)
- c. Jika terdapat atribut yang tidak memiliki ketergantungan terhadap *primary key*, maka atribut tersebut harus dipindah atau di hilangkan.

Hal ini dapat di lihat pada *table* di bawah ini:

Tabel Kuliah			
<u>kode_mtk</u>	<u>nama_mtk</u>	<u>id_dosen</u>	<u>nama_dosen</u>
TI4801	Sistem Basis Data	SSD	Surya
TI4815	Rekayasa Perangkat Lunak	RNW	Ronal
UN121	Kalkulus	WHY	Wahyu
UN125	Bahasa Indonesia	SAB	Sabrina

Gambar 2.14 Bentuk normal kedua.

#### 4. Bentuk Normal Ketiga

Bentuk data telah memenuhi kriteria bentuk normal pertama dan kedua serta tidak terdapat *transitive dependency* yaitu sebuah atribut yang bukan kunci selain bergantung kepada atribut kunci, juga bergantung kepada atribut bukan kunci yang lainnya. Sehingga setiap atribut bukan kunci haruslah bergantung hanya pada atribut kunci (*primary key*)[17]

Adapun ciri-ciri bentuk normal 3NF adalah[16]:

- a. Bentuk normal 3NF terpenuhi jika telah memenuhi bentuk 2NF, dan jika tidak ada atribut *non primary key* (biasa) yang memiliki ketergantungan terhadap atribut *non primary key* (biasa) yang lainnya.
- b. Untuk setiap *Functional Dependency* dengan notasi  $X \rightarrow A$ , maka:
  - i. X harus menjadi *superkey* pada tabel tersebut.

ii. Atau A merupakan bagian dari *primary key* pada tabel tersebut.

Hal ini dapat dilihat pada tabel-tabel di bawah ini, yakni tabel mahasiswa, tabel dosen, tabel mata kuliah dan tabel nilai.

Tabel Mahasiswa		
nim	nama	prodi
1234	Roma	TI
2345	Beni	SI

Tabel Dosen	
id_dosen	nama_dosen
SSD	Surya
RNW	Ronal
WHY	Wahyu
SAB	Sabrina

Tabel Matakuliah		
kode_mtk	nama_mtk	id_dosen
TI4801	Sistem Basis Data	SSD
TI4815	Rekayasa Perangkat Lunak	RNW
UN121	Kalkulus	WHY
UN125	Bahasa Indonesia	SAB

Tabel Nilai		
nim	kode_mtk	nilai
1234	TI4801	A
1234	TI4815	C
2345	TI4801	B
2345	UN121	B
2345	UN125	A

Gambar 2.15 Bentuk normal ketiga.

## 2.8 Basis Data

Basis Data merupakan suatu kumpulan data terhubung yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, yang diorganisasikan berdasarkan sebuah skema atau struktur tertentu, dan dengan *software* untuk melakukan manipulasi untuk kegunaan tertentu. Basis data bisa diartikan juga sebagai sekumpulan data yang disusun dalam bentuk beberapa tabel yang saling memiliki relasi maupun berdiri sendiri[18].

Basis data *WoS* adalah produk *Institute of Scientific Information*(ISI) Thomson Reuters, yang berasal dari aplikasi *Science Citation Index/SCI* tahun 1960-an oleh *Eugene Garfield*. *WoS* mencakup lebih dari 10.000 jurnal dan mencakup tujuh basis data kutipan yang mencakup berbagai informasi yang dikumpulkan dari jurnal, konferensi, laporan, buku, dan seri. *WoS* adalah *database* literatur ilmiah tertua yang memiliki berbagai bidang berbeda yang mencakup beragam data dengan kutipan dan data bibliografi.

Basis data *Oracle* adalah basis data relasional yang terdiri dari kumpulan data dalam sistem manajemen basis data RDBMS. Perusahaan perangkat lunak *Oracle* memasarkan *database* jenis ini untuk berbagai aplikasi yang dapat berjalan di banyak jenis dan merek perangkat keras (platform) komputer. *Database Oracle* pertama kali dikembangkan oleh *Larry Ellison*, *Bob Miner* dan *Ed Oates* melalui perusahaan konsultan mereka bernama *Software Development Laboratories* (SDL) pada tahun 1977. Pada tahun 1983, perusahaan tersebut berganti nama menjadi *Oracle Corporation* hingga saat ini. *Oracle Corporation*, yang

didirikan pada tahun 1977, sebelumnya mengembangkan *database Oracle* sebagai perangkat lunak yang digunakan oleh militer AS[19].

Tidak ada sistem informasi yang bisa dibangun tanpa adanya basis data, sehingga bisa dikatakan posisi basis data pada sebuah sistem informasi adalah sangat penting.

Berikut beberapa operasi dasar basis data[18]:

1. *Create database*: Perintah yang digunakan untuk membuat basis data dengan nama yang diberikan.
2. *Drop database*: Perintah yang digunakan untuk Menghapus basis data dengan nama yang diberikan.
3. *Create table* : Perintah yang digunakan untuk menciptakan suatu tabel dalam basis data.
4. *Drop table* : Perintah yang digunakan untuk menghapus suatu tabel dalam basis data.
5. *Insert* : Perintah yang digunakan untuk memasukkan data (*record*) ke dalam tabel.
6. *Update*: Perintah yang digunakan untuk memperbaharui data (*record*) pada tabel.
7. *Delete* : Perintah yang digunakan untuk menghapus data (*record*) pada tabel.

Pemanfaatan basis data yaitu[18]:

1. Salah satu komponen penting dalam sistem
2. informasi, karena merupakan dasar dalam menyediakan informasi)
3. Menentukan kualitas informasi:
4. akurat, tepat waktu dan relevan
5. Mengurangi duplikasi data (*data redundancy*)
6. Hubungan data dapat ditingkatkan
7. Manipulasi terhadap data dengan cepat dan mudah
8. Efisiensi penggunaan ruang penyimpanan

Kriteria Basis Data

1. Berorientasi pada data dan bukan berorientasi pada program
2. Dapat digunakan oleh beberapa program aplikasi tanpa mengubah basis datanya
3. Dapat berkembang dengan mudah, baik volume maupun strukturnya
4. Dapat digunakan dengan cara berbeda-beda
5. Kerangkapan data minimal

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS), merupakan perangkat lunak yang didesain untuk melakukan penyimpanan dan pengaturan basis data. Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) juga menerapkan mekanisme pengamanan data, pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan data, dll.

Sistem Informasi berperan sebagai sistem karena mempunyai ruang lingkup yang relatif lebih luas dan lebih kompleks. Sedangkan sistem basis data merupakan sub sistem karena menjadi bagian dan berada di dalam Sistem Informasi.

Sistem basis data adalah sistem informasi yang mengintegrasikan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lain dan membuatnya tersedia untuk beberapa aplikasi yang bermacam-macam di dalam suatu organisasi.

Keberadaan sistem *database* dalam suatu Sistem Informasi adalah mutlak. Sistem informasi tidak akan ada tanpa partisipasi *database*[18].

## 2.9 Penjualan

Penjualan adalah proses di mana sang penjual memuaskan segala kebutuhan dan keinginan pembeli agar dicapai manfaatnya bagi yang penjual maupun sang pembeli yang berkelanjutan dan yang menguntungkan bagi kedua belah pihak. Penjualan juga hasil yang dicapai sebagai imbalan jasa – jasa yang diselenggarakan yang dilakukannya perniagaan transaksi dunia usaha[20].

Penjualan adalah ilmu dan seni dalam mempengaruhi pribadi yang dilakukan oleh penjual untuk mengajak orang lain agar bersedia membeli barang atau jasa yang ditawarkan[21]

## 2.10 Persediaan

Persediaan merupakan salah satu istilah yang digunakan untuk menunjukan barang-barang yang dimiliki oleh suatu perusahaan yang tergantung pada jenis usaha perusahaan masing-masing. Persediaan yaitu barang-barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada masa atau periode yang akan datang[22].

Persediaan merupakan barang yang disimpan untuk digunakan nanti atau dijual pada masa - masa tertentu tergantung pada permintaan yang ada atau akan dijual pada periode yang akan datang. Persediaan terdiri dari persediaan barang baku, persediaan barang setengah proses produksi, sedangkan persediaan jadi atau barang dagangan disimpan sebelum dijual atau dipasarkan[22].

Pada prinsipnya maksud persediaan adalah untuk memudahkan dan melancarkan proses produksi suatu perusahaan dalam memenuhi kebutuhan konsumennya. Karena membutuhkan waktu menyelesaikan operasi dan untuk memindahkan produk dari suatu proses ke proses yang lain yang disebut sebagai persediaan dalam proses dan Untuk memungkinkan suatu unit atau

bagian membuat jadwal operasinya secara bebas, tidak tergantung dari lainnya. Adapun tujuan persediaan adalah sebagai berikut [22]:

1. Menghilangkan risiko keterlambatan datangnya barang/bahan yang dibutuhkan perusahaan;
2. Menghilangkan risiko dari materi yang dipesan berkualitas tidak baik sehingga harus dikembalikan;
3. Sebagai salah satu alternatif dalam mengantisipasi bahan yang dihasilkan atau diproduksi tergantung pada musim atau barang yang dihasilkan musiman sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada dalam pasaran;
4. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancaran arus produksi;
5. Mencapai penggunaan mesin yang optimal;
6. Memberikan pelayanan kepada langganan dengan sebaik-baiknya dengan memberikan jaminan tersedianya barang jadi;
7. Membuat pengadaan atau produksi tidak perlu sesuai dengan penggunaan atau penjualannya.

Fungsi Persediaan yaitu mengefektifkan sistem persediaan bahan, efisiensi operasional perusahaan dapat ditingkatkan melalui fungsi persediaan dengan mengefektifkan [22]:

1. Fungsi Independensi. Persediaan memiliki fungsi agar perusahaan dapat melakukan proses produksi meski *supplier* tidak dapat menyanggupi jumlah dan waktu pemesanan barang yang dilakukan perusahaan dengan cepat.
2. Fungsi Ekonomis. Persediaan memiliki fungsi agar perusahaan dapat menggunakan seluruh sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan dalam menjalankan kegiatan operasional perusahaan.
3. Fungsi Antisipasi. Persediaan memiliki fungsi agar perusahaan dapat melakukan antisipasi pada perubahan permintaan konsumen. Persediaan merupakan sebuah istilah yang menunjukkan segala sesuatu dari sumber daya yang ada dalam suatu proses yang bertujuan untuk mengantisipasi terhadap segala kemungkinan yang terjadi baik karena adanya permintaan ataupun ada masalah lain.

Jenis-jenis persediaan akan berbeda sesuai dengan bidang atau kegiatan normal usaha perusahaan tersebut. Berdasarkan bidang usaha perusahaan dapat berbentuk perusahaan industri (manufacture), perusahaan dagang maupun perusahaan jasa. Untuk perusahaan industri maka jenis persediaan yang dimiliki adalah persediaan bahan baku, barang dalam proses, persediaan barang jadi, serta bahan pembantu yang akan digunakan dalam proses produksi. Dan perusahaan dagang maka persediaannya hanya satu yaitu barang dagang.

Ada beberapa macam metode penilaian persediaan yang umum digunakan, yaitu [22]: Alokasi Harga Pokok, Masuk Pertama Keluar Pertama (FIFO), Masuk Terakhir Keluar Pertama (LIFO), dan Metode Rata-rata (Average).

1. Alokasi Harga. Pada metode ini, biaya dapat dialokasikan ke barang yang terjual selama periode berjalan dan ke barang yang ada di tangan pada akhir periode berdasarkan biaya aktual dari unit tersebut. Metode ini diperlukan untuk mengidentifikasi biaya historis dari unit persediaan. Dengan mengidentifikasi khusus, arus biaya yang di catat disesuaikan dengan arus fisik barang.
2. Metode Masuk Pertama Keluar Pertama Metode masuk pertama keluar pertama atau *First In First Out*. Dibuat dengan asumsi bahwa barang yang pertama dibeli, barang itu pula yang terlebih dahulu dikeluarkan jika terjadi penjualan. Tetapi dalam akuntansi persediaan, yang diperhitungkan sebagai unsur masuk dan keluar tersebut bukan fisik tetapi nilai perolehan persediaannya. Untuk menilai barang yang paling terdahulu pembeliannya, dari sekian banyak yang masih ada digudang. Nilai persediaan barang yang masih ada digudang diambil dari harga beli barang yang terakhir dibeli. Metode FIFO dapat dianggap sebagai sebuah pendekatan logis dan realistis terhadap arus biaya terhadap penggunaan metode identifikasi khusus adalah tidak memungkinkan atau tidak praktis. FIFO mengasumsikan bahwa arus biaya yang mendekati paralel yang mendeteksi arus fisik dari barang yang terjual. Beban yang dikenakan pada nilai melekat pada barang yang terjual. FIFO memberikan kesempatan kecil untuk memanipulasi keuntungan karena pembebanan biaya ditentukan oleh urutan terjadinya biaya. Selain itu, di dalam FIFO unit yang tersisa pada persediaan akhir adalah unit yang paling akhir dibeli, sehingga biaya yang dilaporkan akan mendekati atau sama dengan biaya penggantian di akhir periode.
3. Metode Masuk Terakhir Keluar Pertama Metode Masuk Terakhir Keluar Pertama atau *Last In First Out*. Metode ini merupakan kebalikan dari metode FIFO. Dalam metode ini nilai persediaan akhir diambil dari harga barang yang lebih dahulu dibeli. Nilai harga pokok penjualan diambil dari hasil perhitungan atau akumulasi harga beli barang yang terakhir dibeli. Seperti halnya metode FIFO, metode ini juga dapat dibuat dalam metode fisik dan metode perpetual.
4. Metode Biaya Rata-rata Metode ini membebankan biaya rata-rata yang sama ke setiap unit. Metode biaya rata-rata, nilai persediaan diperhitungkan sama untuk semua item persediaan sepanjang periode pencatatan. Nilai per unit persediaan dapat dihitung dengan menjumlahkan semua nilai perolehan persediaan awal dan pembelian pada periode

berjalan kemudian di bagi dengan total volumenya. Hasil pembagiannya merupakan nilai rata-rata persediaan per unit.

## 2.11 Pembelian

Pembelian adalah usaha pengadaan barang atau jasa dengan tujuan yang akan digunakan sendiri untuk kepentingan proses produksi maupun untuk dijual kembali. Proses pembelian adalah rangkaian kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh barang atau jasa dari pemasok atau vendor. Proses ini melibatkan beberapa langkah penting yang dimulai dari identifikasi kebutuhan hingga pembayaran dan penerimaan barang atau jasa. Tujuan utama dari proses pembelian adalah untuk memastikan bahwa perusahaan mendapatkan barang atau jasa yang tepat, dalam jumlah yang tepat, pada waktu yang tepat, dan dengan harga yang wajar.[23].

## 2.12 Produksi

Produksi adalah proses menciptakan atau memperluas penggunaan suatu produk atau jasa dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia. Kegiatan produksi ini tidak lepas dari kehidupan kita.

Karena kegiatan produksi sangatlah berpengaruh bagi kehidupan sehari - hari masyarakat. Baik bagi konsumen untuk memenuhi kebutuhan mereka ataupun bagi produsen itu sendiri untuk mendapatkan laba dari kegiatan produksi perusahaannya.

Fungsi produksi merupakan suatu fungsi yang menunjukkan keterkaitan antara hasil produksi dengan faktor produksi. Jumlah output yang harus dihasilkan serta jumlah input yang akan digunakan merupakan dua variabel yang terlibat dalam kegiatan produksi yang mempunyai hubungan fungsional atau pengaruh satu sama lain. Bagi seseorang yang ingin menjadi produsen dan melakukan kegiatan produksi harus mengetahui apa yang harus dipelajari terlebih dahulu, untuk kelancaran dalam melakukan produksi nantinya. Sistem produksi perusahaan saat ini menentukan seberapa lancar proses produksi berjalan. Beruntung atau tidaknya sistem produksi dalam suatu perusahaan akan mempengaruhi pelaksanaan siklus penciptaan dalam perusahaan yang bersangkutan.

Dalam proses produksi yang baik perlu memperhatikan beberapa hal seperti menetapkan tujuan yang ingin dicapai dalam melaksanakan kegiatan produksi. Dalam memproduksi barang maupun jasa terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan produksi diantaranya faktor alam, manusia, teknologi dan lain - lain. Kegiatan produksi sendiri dibedakan menjadi: proses produksi terus-menerus dan proses produksi terputus-putus[24].