

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Sistem Informasi

2.1.1 Sistem

Sistem kebanyakan dapat didefinisikan secara sederhana sebagai sekelompok elemen yang saling berhubungan atau berinteraksi hingga membentuk satu kesatuan. Banyak contoh sistem dapat ditemukan dalam Ilmu Fisika dan Biologi, dalam teknologi modern, dan dalam kehidupan masyarakat. Jadi, dapat dibicarakan tentang sistem fisik matahari dan planet-planetnya, sistem biologi tubuh manusia, sistem teknologi penyulingan minyak, dan sistem sosio-ekonomi organisasi bisnis.

Konsep umum sistem berikut ini memberikan konsep dasar yang lebih tepat untuk bidang sistem informasi. Sistem adalah sekelompok komponen yang saling berhubungan, bekerja bersama untuk mencapai tujuan bersama dengan menerima *input* serta menghasilkan *output* dalam proses transformasi yang teratur [1].

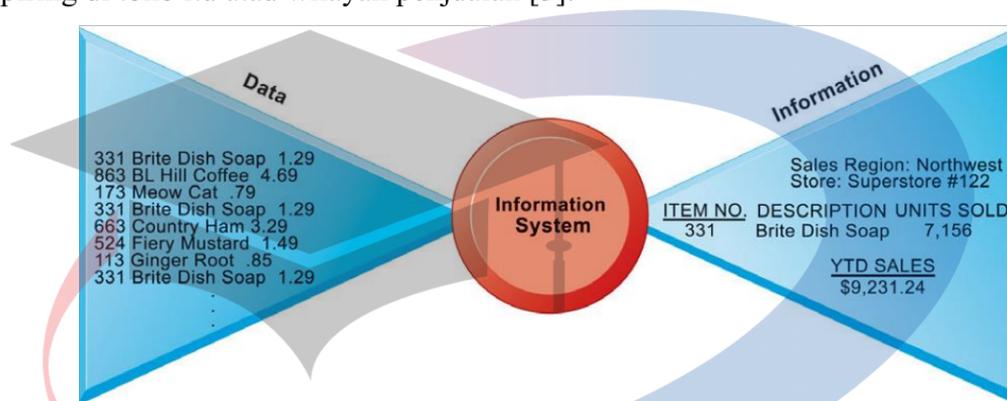
Perbedaan istilah antara sistem dan subsistem adalah masalah perspektif. Suatu sistem disebut subsistem bila dilihat dalam kaitannya dengan sistem yang lebih besar yang menjadi bagiannya. Demikian juga, subsistem disebut sistem ketika itu menjadi fokus perhatian. Hewan, tumbuhan, dan kehidupan lainnya adalah sistem. Mereka juga disebut subsistem dari ekosistem dimana mereka berada. Dari perspektif yang berbeda, hewan termasuk sistem karena terdiri dari banyak subsistem yang lebih kecil, seperti subsistem peredaran darah dan subsistem pernapasan [2].

2.1.2 Informasi

Kata data adalah bentuk jamak dari *datum*, walaupun data biasanya mewakili baik bentuk tunggal maupun jamak. Data adalah fakta atau observasi mentah, yang biasanya mengenai fenomena fisik atau transaksi bisnis.

Data sebagai bentuk baku mentah yang diproses menjadi produk informasi jadi. Informasi didefinisikan sebagai data yang telah diubah menjadi konteks yang berarti dan berguna bagi para pemakai akhir tertentu. Jadi, data biasanya tergantung pada proses nilai tambah [1].

Sebuah contoh singkat kontras informasi dan data yang mungkin berguna. *Counter* kasir *supermarket* memindai jutaan potongan data dari *barcode*, yang menggambarkan setiap produk. Potongan seperti data dapat dicapai dan dianalisis untuk memberikan informasi yang berarti, seperti jumlah botol deterjen piring yang dijual di toko tertentu, merek dari deterjen piring yang terjual paling cepat pada toko atau wilayah penjualan, atau total jumlah yang dibelanjakan untuk merek deterjen piring di toko itu atau wilayah penjualan [3].

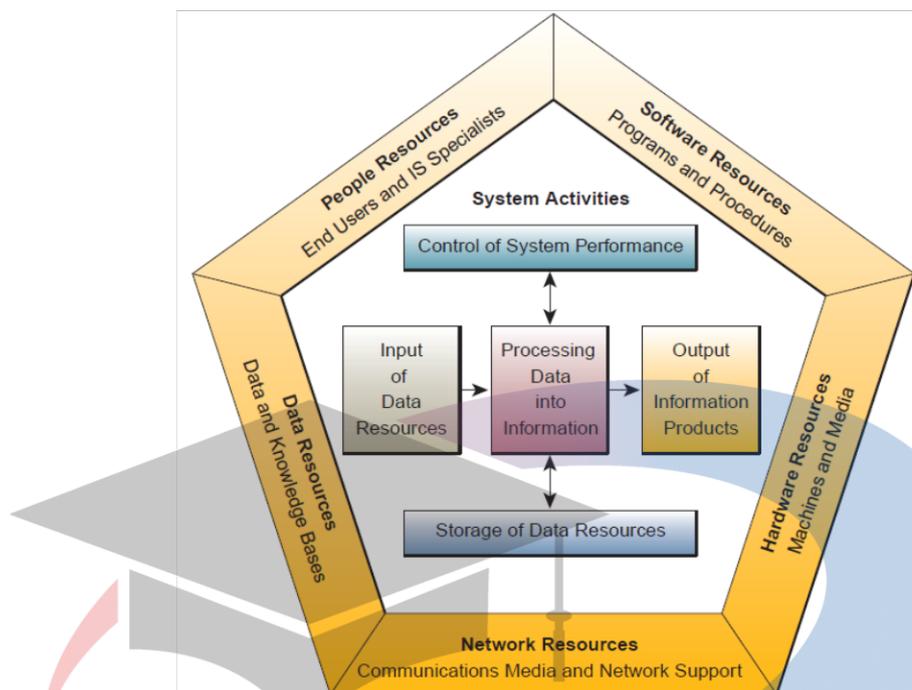


Gambar 2.1 Contoh Data dan Informasi

2.1.3 Sistem Informasi

Model sistem informasi ini menyoroti hubungan antara komponen-komponen dan aktivitas sistem informasi. Ini juga menyediakan kerangka kerja yang menekankan empat konsep utama yang dapat diterapkan untuk semua jenis sistem informasi [1]:

1. Orang, *hardware*, *software*, data, dan jaringan adalah lima sumber daya dasar sistem informasi.
2. Sumber daya orang termasuk pengguna akhir dan spesialis sistem informasi, sumber daya perangkat keras terdiri dari mesin dan media, sumber daya *software* meliputi baik program dan prosedur, sumber data termasuk data dan basis pengetahuan, dan sumber daya jaringan meliputi media komunikasi dan jaringan.
3. Sumber data yang diubah oleh kegiatan pengolahan informasi menjadi berbagai produk informasi bagi pengguna akhir.
4. Pengolahan informasi terdiri dari kegiatan sistem *input*, proses, *output*, penyimpanan, dan kontrol.



Gambar 2.2 Komponen-Komponen Sistem Informasi

Dasar dari model sistem informasi menunjukkan bahwa sistem informasi terdiri dari lima sumber utama: orang, *hardware*, *software*, data, dan jaringan. Berikut ini adalah contoh sumber daya sistem informasi dan produknya, yaitu [1]:

1. Sumber Daya Manusia

Orang adalah unsur penting untuk keberhasilan operasi dari semua sistem informasi. Sumber daya orang termasuk pengguna akhir dan spesialis sistem informasi.

- Pengguna akhir (juga disebut pengguna atau klien) adalah orang-orang yang menggunakan sistem informasi atau informasi yang dihasilkan. Mereka bisa menjadi pelanggan, penjual, insinyur, pegawai, akuntan, atau manajer, dan ditemukan pada semua tingkat organisasi. Bahkan, sebagian besar adalah pengguna sistem informasi akhir. Sebagian besar pengguna akhir dalam bisnis adalah *knowledge workers*, yaitu orang-orang yang menghabiskan sebagian besar waktu untuk berkomunikasi dan berkolaborasi dalam tim dan kelompok kerja serta menciptakan, menggunakan, dan mendistribusikan informasi.
- Spesialis sistem informasi adalah orang yang mengembangkan dan mengoperasikan sistem informasi, termasuk sistem analis, pengembang perangkat lunak, operator sistem, manajerial, teknis, dan administrasi personel

sistem informasi. Secara singkat, sistem analis mendesain sistem informasi berdasarkan kebutuhan informasi dari pengguna akhir, pengembang perangkat lunak membuat program komputer berdasarkan spesifikasi sistem analis, dan operator sistem membantu memantau dan mengoperasikan sistem komputer yang besar dan jaringan.

2. Sumber Daya Perangkat Keras

Konsep sumber daya perangkat keras meliputi semua perangkat fisik dan bahan yang digunakan dalam pengolahan informasi. Secara khusus, meliputi tidak hanya mesin, seperti komputer dan peralatan lainnya, tetapi juga semua media data, yaitu benda nyata dimana data dicatat, dari lembaran kertas ke disk magnetik atau optik. Contoh *hardware* dalam sistem informasi berbasis komputer adalah:

- a. Sistem komputer, yang terdiri dari unit pengolahan pusat yang berisi mikroprocessor dan berbagai perangkat periferan yang saling berhubungan seperti *printer*, *scanner*, monitor, dan sebagainya. Contohnya adalah *handheld*, *laptop*, *tablet*, atau sistem *desktop* komputer mikro, sistem komputer *midrange*, dan sistem komputer *mainframe* besar.
- b. Periferan komputer, yang merupakan perangkat seperti *keyboard*, *mouse* elektronik, *trackball*, atau *stylus* untuk *input* data dan perintah, layar video atau *printer* untuk *output* informasi, dan magnetik atau *optical disk drive* untuk penyimpanan sumber daya data.

3. Sumber Daya Perangkat Lunak

Konsep sumber daya perangkat lunak mencakup semua set instruksi pemrosesan informasi. Konsep ini generik, *software* tidak hanya mencakup set instruksi operasi yang disebut program, perangkat keras komputer, dan kontrol langsung, tetapi juga set instruksi pemrosesan informasi yang disebut prosedur yang dibutuhkan masyarakat. Berikut ini adalah contoh sumber daya perangkat lunak:

- a. Sistem perangkat lunak, seperti program sistem operasi yang mengontrol dan mendukung operasi dari sistem komputer. Microsoft Windows dan Unix adalah dua contoh dari sistem operasi komputer yang populer.
- b. Aplikasi perangkat lunak, merupakan program yang mengarahkan proses untuk penggunaan komputer tertentu oleh pengguna akhir. Contohnya adalah analisis penjualan, penggajian, dan program pengolahan kata.

- c. Prosedur, yang merupakan instruksi operasi bagi orang-orang yang akan menggunakan sistem informasi. Contohnya adalah instruksi untuk mengisi formulir kertas atau menggunakan paket perangkat lunak.

4. Sumber Daya Data

Dalam sistem informasi, data hanyalah bahan baku. Konsep sumber daya data telah diperluas oleh para manajer dan profesional sistem informasi. Mereka menyadari bahwa data merupakan sumber daya berharga organisasi. Dengan demikian, setiap sumber daya organisasi harus dikelola secara efektif untuk menguntungkan semua *stakeholder* dalam suatu organisasi. Konsep data sebagai sumber daya organisasi telah menghasilkan berbagai perubahan dalam organisasi modern. Data yang sebelumnya ditangkap sebagai hasil dari transaksi umum sekarang disimpan, diolah, dan dianalisis menggunakan aplikasi perangkat lunak yang canggih yang dapat mengungkapkan hubungan yang kompleks antara penjualan, pelanggan, pesaing, dan pasar. Dalam dunia saat ini, data digunakan untuk membuat daftar sederhana dari pelanggan organisasi yang dilindungi dengan perlindungan yang sama seperti uang tunai dalam lemari besi bank. Data adalah sumber dari organisasi saat ini, dan pada manajemen yang efektif dan efisien, data dianggap sebagai bagian integral dari strategi organisasi. Sumber data sistem informasi biasanya terorganisir, disimpan, dan diakses oleh berbagai teknologi pengelolaan sumber daya data ke:

- a. *Database* yang menyimpan data yang diolah dan terorganisir.
- b. Basis pengetahuan yang memegang pengetahuan dalam berbagai bentuk, seperti fakta, aturan, dan contoh-contoh kasus tentang praktik-praktik bisnis yang sukses.

5. Sumber Daya Jaringan

Teknologi telekomunikasi dan jaringan seperti internet, intranet, dan ekstranet sangat penting untuk *e-bisnis* dan *e-commerce* dalam menjalankan semua jenis organisasi dan sistem informasi berbasis komputer. Jaringan telekomunikasi terdiri dari komputer, prosesor komunikasi, dan perangkat lain yang saling berhubungan melalui media komunikasi dan dikendalikan oleh perangkat lunak komunikasi. Konsep sumber daya jaringan menekankan bahwa teknologi komunikasi dan

jaringan merupakan komponen sumber daya dasar dari semua sistem informasi. Sumber daya jaringan meliputi:

- a. Media komunikasi. Contohnya termasuk kawat *twisted-pair*, koaksial dan kabel fiber optik, dan *microwave*, seluler, dan teknologi nirkabel satelit.
- b. Jaringan infrastruktur. Kategori umum ini menekankan bahwa banyak *hardware*, *software*, dan data teknologi yang diperlukan untuk mendukung operasi dan penggunaan jaringan komunikasi. Contohnya termasuk prosesor komunikasi, seperti modem dan prosesor antar-jaringan, dan perangkat lunak kontrol komunikasi, seperti sistem operasi jaringan dan paket *browser* Internet.

6. Sumber Daya Informasi

Information System Resources and Products	
People Resources	Specialists—systems analysts, software developers, systems operators. End Users—anyone else who uses information systems.
Hardware Resources	Machines—computers, video monitors, magnetic disk drives, printers, optical scanners. Media—floppy disks, magnetic tape, optical disks, plastic cards, paper forms.
Software Resources	Programs—operating system programs, spreadsheet programs, word processing programs, payroll programs. Procedures—data entry procedures, error correction procedures, paycheck distribution procedures.
Data Resources	Product descriptions, customer records, employee files, inventory databases.
Network Resources	Communications media, communications processors, network access, control software.
Information Products	Management reports and business documents using text and graphics displays, audio responses, and paper forms.

Gambar 2.3 Sumber Daya Sistem Informasi dan Produknya

a. Pengolahan Data Menjadi Informasi

Data biasanya mengalami kegiatan pengolahan, seperti menghitung, membandingkan, memilah, mengelompokkan, dan meringkas. Kegiatan ini dapat mengatur, menganalisis, dan memanipulasi data, sehingga mengubahnya menjadi informasi bagi pengguna akhir. Kualitas data yang disimpan dalam sistem informasi juga harus dipelihara melalui proses terus-menerus untuk memperbaiki dan memperbarui kegiatan.

b. *Output* dari Informasi Produk

Informasi dalam berbagai bentuk ditularkan kepada pengguna akhir dan tersedia untuk mereka dalam aktivitas *output*. Tujuan dari sistem informasi

adalah produksi produk informasi yang tepat bagi pengguna akhir. Produk informasi umum meliputi pesan, laporan, formulir, dan gambar grafis yang dapat diberikan untuk menampilkan video, respon audio, produk kertas, dan multimedia. Sebagai contoh, seorang manajer penjualan dapat melihat tampilan video untuk memeriksa kinerja seorang tenaga penjualan, menerima pesan suara yang dihasilkan komputer melalui telepon, dan menerima *printout* dari hasil penjualan bulanan.

c. Penyimpanan Sumber Daya Data

Penyimpanan adalah komponen sistem dasar sistem informasi. Penyimpanan adalah aktivitas sistem informasi dimana data disimpan secara terorganisir untuk digunakan nanti. Sebagai contoh, bahan teks tertulis akan disusun dalam kata-kata, kalimat, paragraf, dan dokumen, data yang tersimpan biasanya diatur dalam berbagai elemen data dan *database*. Organisasi ini memfasilitasi penggunaan selanjutnya dalam pemrosesan atau pengambilan sebagai *output* bila diperlukan oleh pengguna dari sistem.

d. Pengendalian Kinerja Sistem

Kegiatan sistem informasi yang terpenting adalah kontrol dari kinerja sistem. Suatu sistem informasi harus menghasilkan umpan balik mengenai aktivitas *input*, pemrosesan, *output*, dan penyimpanan. Umpan balik ini harus dipantau dan dievaluasi untuk menentukan apakah sistem tersebut memenuhi standar kinerja yang telah ditetapkan. Kemudian kegiatan sistem yang tepat harus disesuaikan agar produk informasi yang tepat dihasilkan bagi pengguna akhir.

Information System Activities	
•	Input. Optical scanning of bar-coded tags on merchandise.
•	Processing. Calculating employee pay, taxes, and other payroll deductions.
•	Output. Producing reports and displays about sales performance.
•	Storage. Maintaining records on customers, employees, and products.
•	Control. Generating audible signals to indicate proper entry of sales data.

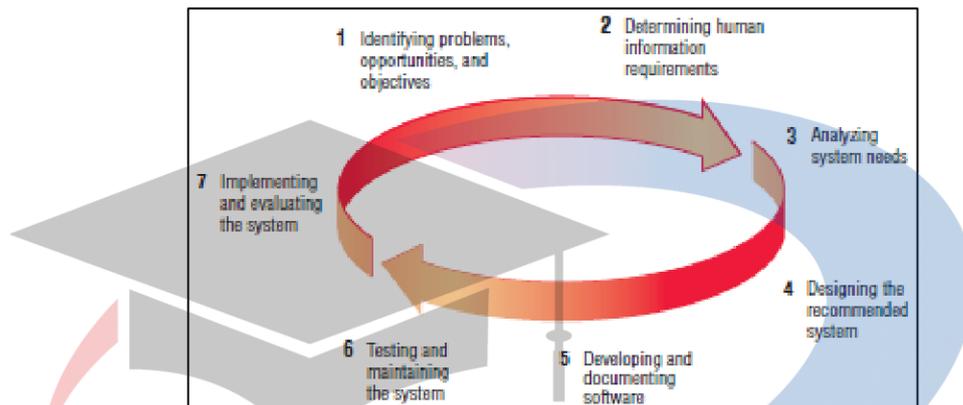
Gambar 2.4 Aktivitas Sistem Informasi

2.2 Siklus Hidup Pengembangan Sistem (*System Development Life Cycle*)

Siklus hidup pengembangan sistem (*System Development Life Cycle*) merupakan pendekatan yang dilakukan melalui beberapa tahap untuk menganalisis

dan merancang sistem yang telah dikembangkan dengan sangat baik melalui penggunaan siklus kegiatan penganalisis dan pemakai secara spesifik.

Dari definisi di atas, dapat diartikan bahwa siklus hidup pengembangan sistem merupakan rangkaian proses atau tahap dalam menganalisis suatu sistem dalam mencapai suatu tujuan [4].



Gambar 2.5 *System Development Life Cycle*

Tahapan-tahapan dari Siklus Hidup Pengembangan Sistem adalah [4]:

1. *Identifying problems, opportunities, and objectives*

Pada tahap pertama ini, penganalisis mengidentifikasi masalah, peluang, dan tujuan-tujuan yang hendak dicapai. Mengidentifikasi tujuan juga merupakan komponen penting dari tahap pertama. Penganalisis harus pertama menentukan bisnis apa yang ingin dilakukan. Kemudian penganalisis akan melihat apakah aspek dari beberapa aplikasi sistem informasi dapat membantu bisnis mencapai tujuannya dengan mengatasi masalah khusus atau peluang. Orang-orang yang terlibat dalam tahap pertama adalah pengguna, penganalisis, dan manajer sistem koordinasi proyek. Kegiatan dalam tahap ini terdiri dari wawancara manajemen pengguna, meringkas pengetahuan yang diperoleh, memperkirakan lingkup proyek, dan mendokumentasikan hasil.

2. *Determining Human Information Requirements*

Penganalisis memasukkan apa saja yang menentukan syarat-syarat informasi untuk para pengguna yang terlibat. Di antara perangkat-perangkat yang digunakan untuk menetapkan syarat-syarat informasi di dalam bisnis di antaranya adalah menentukan sampel dan memeriksa data mentah, wawancara, mengamati perilaku pembuat keputusan dan lingkungan kantor, serta *prototyping*.

3. *Analyzing System Needs*

Tahap berikutnya adalah menganalisis kebutuhan-kebutuhan sistem. Perangkat dan teknik-teknik tertentu akan membantu penganalisis menentukan kebutuhan. Perangkat yang dimaksud adalah penggunaan diagram aliran data untuk menyusun daftar *input*, proses, dan *output* fungsi bisnis dalam bentuk grafik terstruktur. Dari diagram aliran data, dikembangkan suatu kamus data yang berisikan daftar seluruh item data yang digunakan dalam sistem berikut spesifikasinya, apakah berupa *alphanumeric* atau *text* serta berapa banyak spasi yang dibutuhkan saat dicetak.

4. *Designing the Recommended System*

Pada tahap ini, penganalisis menggunakan informasi yang terkumpul sebelumnya untuk mencapai rancangan sistem informasi yang *logic*. Penganalisis merancang prosedur *data entry* sedemikian rupa, sehingga data yang dimasukkan ke dalam sistem informasi benar-benar akurat.

5. *Developing and Documenting Software*

Pada tahap kelima siklus hidup pengembangan sistem, penganalisis bekerja sama dengan *programmer* untuk mengembangkan suatu perangkat lunak awal yang diperlukan. Beberapa teknik terstruktur untuk merancang dan mendokumentasikan perangkat lunak meliputi rencana terstruktur dan *pseudocode*. Penganalisis sistem menggunakan salah satu dari semua perangkat lunak ini untuk memprogram apa yang perlu diprogram.

6. *Testing and Maintaining the System*

Sebelum sistem informasi digunakan, maka harus diuji terlebih dahulu. Rangkaian pengujian ini dijalankan bersama dengan data contoh serta dengan data aktual dari sistem yang ada. Mempertahankan sistem dan dokumentasinya dimulai dari tahap ini dan dilakukan secara rutin selama sistem informasi dijalankan.

7. *Implementing and Evaluating the System*

Di tahap terakhir ini penganalisis membantu mengimplementasikan sistem informasi. Tahap ini melibatkan pelatihan bagi pengguna untuk mengendalikan sistem. Sebagian pelatihan tersebut dilakukan oleh *vendor*, namun kesalahan pelatihan merupakan tanggung jawab penganalisis sistem. Selain itu, penganalisis sistem perlu merencanakan konversi perlahan dari sistem lama ke sistem yang baru.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dalam mengembangkan sistem diperlukan berbagai rangkaian proses atau tahap hingga sistem selesai dikembangkan sesuai tujuan pengembangan.

2.3 Teknik Pengembangan Sistem

2.3.1 Diagram Aliran Data (*Data Flow Diagram*)

Diagram Aliran Data (*Data Flow Diagram*) merupakan alat/*tools* yang cukup terkenal saat ini, karena DFD dapat menggambarkan suatu arus data dalam sistem dengan terstruktur dan jelas. DFD juga membantu sekali di dalam komunikasi dengan pemakai sistem untuk memahami sistem secara logika.

DFD terdiri dari 4 (empat) simbol. Simbol-simbol tersebut antara lain sebagai berikut [4]:

1. *Entity* (Entitas)

Elemen-elemen lingkungan yang berada di luar dari batas sistem. Elemen-elemen ini menyediakan bagi sistem *input* data dan menerima *output* data sistem. Pada DFD tidak dibuat perbedaan antara data dan informasi. Semua arus dipandang sebagai data. Nama terminator digunakan untuk menggambarkan elemen-elemen lingkungan, yang menandai titik-titik berakhirnya sistem. Terminator digambarkan dalam DFD dengan satu kotak atau segi empat. Tiap simbol terminator diberi label nama elemen lingkungan.



Gambar 2.6 *Entity* (Entitas)

2. *Data Flow* (Arus Data)

Data Flow (Arus Data) terdiri dari sekelompok elemen data yang berhubungan secara logis yang bergerak dari suatu proses ke proses lain. Tanda panah digunakan untuk menggambarkan arus tersebut. Panah tersebut dapat digambarkan sebagai garis lurus ataupun garis lengkung. Jumlah data yang diwakili oleh suatu arus data dapat bervariasi dari suatu elemen data tunggal hingga satu atau beberapa *file*.



Gambar 2.7 *Data Flow* (Arus Data)

3. *Process* (Proses)

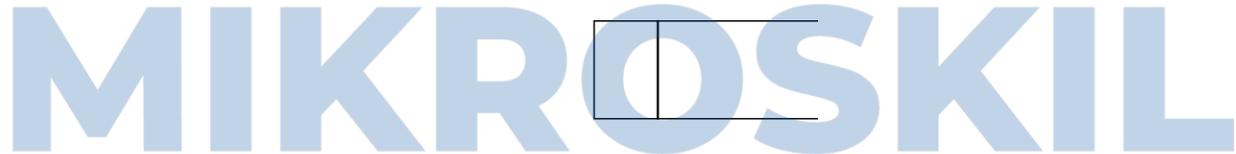
Proses adalah sesuatu yang mengubah *input* menjadi *output*. Proses dapat digambarkan dengan lingkaran atau segi empat horizontal. Tiap simbol proses diidentifikasi dengan label. Teknik pembuatan label yang paling umum adalah dengan menggunakan kata kerja dan objek, tetapi dapat juga digunakan nama sistem atau program komputer.



Gambar 2.8 *Process* (Proses)

4. *Data Store* (Penyimpanan Data)

Jika data perlu dipertahankan karena suatu sebab, maka digunakan penyimpanan data. Dalam istilah DFD, penyimpanan data adalah suatu penampungan data. Bayangkan penyimpanan data sebagai data diam (*data at rest*). Penyimpanan data dapat digambarkan dengan satu set garis paralel atau segiempat terbuka di salah satu ujungnya.



Gambar 2.9 *Data Store* (Penyimpanan Data)

Dalam penggambaran suatu DFD, terdapat tingkatan yang tersusun berdasarkan diagram sebagai berikut [4]:

1. Diagram Konteks

Diagram konteks selalu mengandung satu dan hanya satu proses saja. Proses ini mewakili proses dari seluruh sistem. Diagram konteks ini menggambarkan hubungan *input* atau *output* antara sistem dengan kesatuan yang lainnya.

2. Diagram *Zero* (Diagram Level 0)

Diagram ini tingkatannya di bawah diagram konteks.

3. Diagram *Primitive* (Diagram Detail)

Pada diagram *primitive*, proses sudah tidak dapat dipecah lagi.

2.3.2 Kamus Data

Kamus data adalah suatu aplikasi khusus dari jenis kamus-kamus yang digunakan sebagai referensi kehidupan setiap hari. Kamus data merupakan hasil referensi data mengenai data, suatu data yang disusun oleh penganalisis sistem untuk membimbing mereka selama melakukan analisis dan desain. Sebagai suatu dokumen, kamus data mengumpulkan dan mengkoordinasi istilah-istilah data tertentu, dan menjelaskan apa arti setiap istilah yang ada [4].

Sebagian besar sistem manajemen basis data saat ini telah dilengkapi dengan suatu kamus data otomatis. Kamus-kamus ini bisa berupa kamus data sederhana atau kamus data yang rumit. Beberapa kamus data yang terkomputerisasi secara otomatis mengkatalogkan item-item data saat pemrograman dilakukan, sedangkan kamus data lainnya menyediakan suatu *template* untuk mendorong pengisian kamus data secara seragam untuk setiap masukan [4].

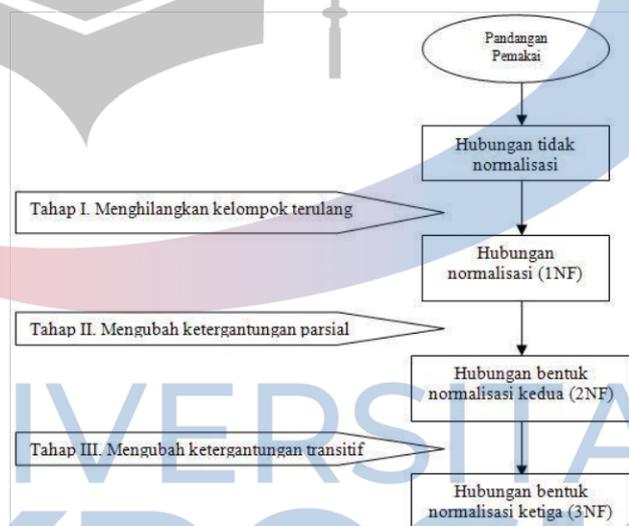
Struktur data biasanya digambarkan menggunakan notasi aljabar. Metode ini memungkinkan penganalisis membuat suatu gambaran mengenai elemen-elemen yang membentuk struktur data bersama-sama dengan informasi-informasi mengenai elemen-elemen tersebut. Notasi aljabar kamus data menggunakan simbol-simbol sebagai berikut [4]:

1. Tanda sama dengan (=), artinya “terdiri dari”.
2. Tanda plus (+), artinya “dan”.
3. Tanda kurung { }, menunjukkan elemen-elemen repetitif, juga disebut dengan kelompok berulang atau tabel-tabel. Kemungkinan bisa ada satu atau beberapa elemen berulang di dalam kelompok tersebut.
4. Tanda kurung [], menunjukkan salah satu dari dua situasi tertentu. Satu elemen bisa ada sedangkan elemen lainnya juga ada, tetapi tidak bisa kedua-duanya ada secara bersamaan.
5. Tanda kurung (), menunjukkan suatu elemen yang bersifat pilihan. Elemen-elemen yang bersifat pilihan ini bisa dikosongkan pada layar masukan atau bisa juga dengan membuat spasi atau nol untuk *field-field* numerik pada struktur *file*.

2.3.3 Normalisasi

Normalisasi adalah transformasi tinjauan pemakai yang kompleks dan data tersimpan ke sekumpulan bagian-bagian struktur data yang lebih kecil dan stabil. Di samping menjadi lebih sederhana dan lebih stabil, struktur data yang dinormalisasikan lebih mudah diatur daripada struktur data lainnya. Tujuan utama dari proses normalisasi adalah menyederhanakan semua kekompleksan item data yang sering ditemukan dalam tinjauan pemakai [4].

Normalisasi dimulai dengan tiap sebuah pandangan tiap pemakai atau data tersimpan yang dikembangkan untuk suatu kamus data. Penganalisis menormalisasikan struktur data dalam tiga tahap. Setiap tahap meliputi prosedur yang sangat penting yang menyederhanakan struktur data [4].



Gambar 2.10 Tahapan Normalisasi

Hubungan diperoleh dari tinjauan pemakai atau data tersimpan sebagian besar akan menjadi tidak normal. Setiap tahap meliputi prosedur yang sangat penting, yang menyederhanakan struktur data. Adapun tahapan dalam normalisasi yaitu [4]:

1. Tahap pertama

Tahap pertama dari proses meliputi menghilangkan semua kelompok terulang dan mengidentifikasi kunci utama. Untuk mengerjakannya, hubungan perlu dipecah ke dalam dua atau lebih hubungan. Pada titik ini, hubungan mungkin sudah menjadi bentuk normalisasi ketiga, bahkan lebih banyak tahap akan diperlukan untuk mentransformasi hubungan ke bentuk normalisasi ketiga.

2. Tahap kedua

Tahap kedua menjamin bahwa semua atribut bukan kunci sepenuhnya tergantung pada kunci utama. Semua ketergantungan parsial diubah dan diletakkan dalam hubungan lain.

3. Tahap ketiga

Tahap ketiga mengubah ketergantungan transitif manapun. Suatu ketergantungan transitif adalah sesuatu dimana atribut bukan kunci tergantung pada atribut bukan kunci lainnya.

Misalkan normalisasi dilakukan terhadap laporan penjualan yang memiliki atribut Nomor Sales, Nama Sales, Daerah Penjualan, Nomor Pelanggan, Nama Pelanggan, Nomor Gudang, Lokasi Gudang, dan Jumlah Penjualan. Laporan penjualan tersebut dapat dijelaskan secara singkat di bawah ini.

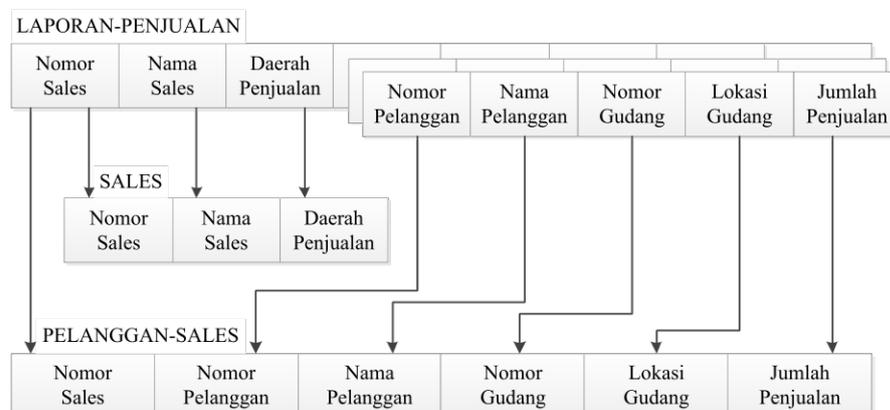
LAPORAN-PENJUALAN (NOMOR-SALES, NAMA-SALES, DAERAH-PENJUALAN, (NOMOR-PELANGGAN, NAMA-PELANGGAN, NOMOR-GUDANG, LOKASI-GUDANG, JUMLAH-PENJUALAN))

dimana kumpulan tanda kurung sebelah dalam mewakili kelompok terulang [4].

Tahapan normalisasinya adalah sebagai berikut [4]:

1. Bentuk Normalisasi Pertama (1NF)

Langkah pertama dalam normalisasi hubungan adalah menghilangkan kelompok terulang. Dalam contoh, hubungan tidak normal LAPORAN-PENJUALAN akan dipecah ke dalam dua hubungan terpisah. Hubungan baru tersebut akan dinamakan SALES dan PELANGGAN-SALES.



Gambar 2.11 Bentuk Normalisasi Pertama (1NF)

Gambar 2.11 menunjukkan bagaimana keaslian, hubungan tidak normal LAPORAN-PENJUALAN dinormalisasikan dengan pemisahan hubungan ke dalam dua hubungan baru. Perhatikan bahwa hubungan SALES mengandung kunci utama NOMOR-SALES dan semua atribut yang tidak terulang (NAMA-SALES dan DAERAH-PENJUALAN). Hubungan kedua, PELANGGAN-SALES, mengandung kunci utama dari hubungan SALES (kunci utama dari SALES adalah NOMOR-SALES), demikian pula semua atribut yang merupakan bagian kelompok terulang (NOMOR-PELANGGAN, NAMA-PELANGGAN, NOMOR-GUDANG, LOKASI-GUDANG, dan JUMLAH-PENJUALAN). Dengan mengetahui NOMOR-SALES, bagaimanapun, tidak secara otomatis berarti bahwa akan diketahui NAMA-PELANGGAN, JUMLAH-PENJUALAN, LOKASI-GUDANG, dan sebagainya. Dalam hubungan ini, harus menggunakan sebuah kunci gabungan (keduanya yaitu NOMOR-SALES dan NOMOR-PELANGGAN) untuk mengakses informasi. Memungkinkan untuk menulis hubungan secara singkat sebagai berikut:

SALES (NOMOR-SALES, NAMA-SALES, DAERAH-PENJUALAN)

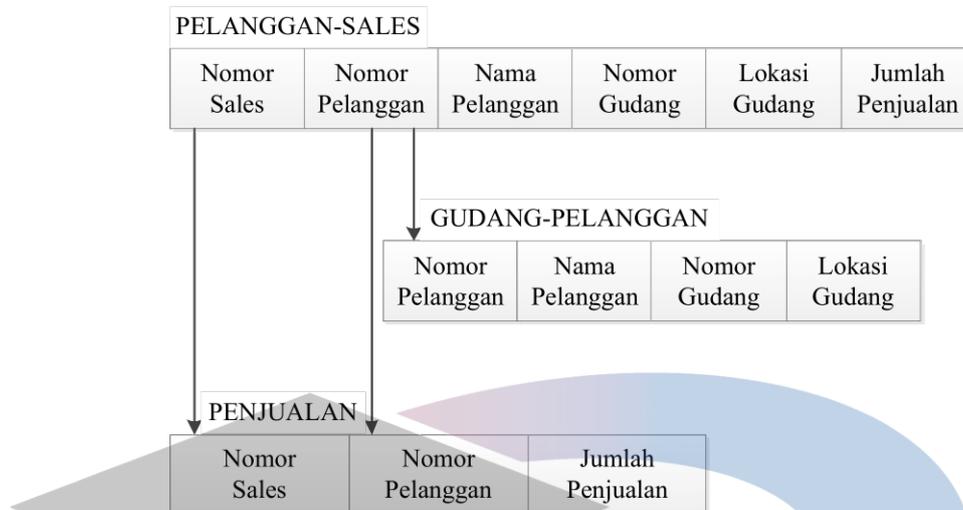
dan

PELANGGAN-SALES (NOMOR-SALES, NOMOR-PELANGGAN, NAMA-PELANGGAN, NOMOR-GUDANG, LOKASI-GUDANG, JUMLAH-PENJUALAN)

Hubungan PELANGGAN-SALES merupakan hubungan normalisasi pertama, tetapi tidak dalam bentuk yang ideal. Permasalahan muncul karena beberapa atribut tidak tergantung secara fungsional pada kunci utama (yaitu NOMOR-SALES, NOMOR-PELANGGAN). Dengan kata lain, beberapa atribut bukan kunci hanya tergantung pada NOMOR-PELANGGAN dan tidak pada kunci gabungan.

2. Bentuk Normalisasi Kedua (2NF)

Dalam bentuk normalisasi kedua, semua atribut akan tergantung secara fungsional pada kunci utama. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah menghilangkan semua atribut yang tergantung sebagian dan meletakkannya dalam hubungan lain.



Gambar 2.12 Bentuk Normalisasi Kedua (2NF)

Gambar 2.12 menunjukkan bagaimana hubungan PELANGGAN-SALES dipisah ke dalam dua hubungan baru: PENJUALAN dan GUDANG-PELANGGAN. Hubungan tersebut dapat juga diekspresikan sebagai berikut:

PENJUALAN (NOMOR-SALES, NOMOR-PELANGGAN, JUMLAH-PENJUALAN)

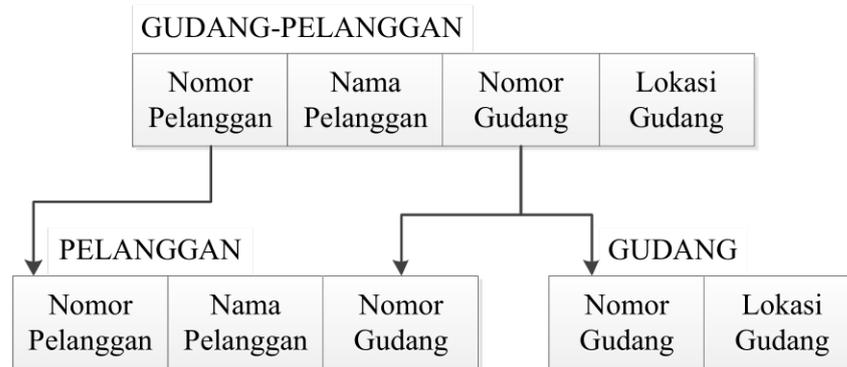
dan

GUDANG-PELANGGAN (NOMOR-PELANGGAN, NAMA-PELANGGAN, NOMOR-GUDANG, LOKASI-GUDANG)

Hubungan GUDANG-PELANGGAN berada dalam bentuk normalisasi kedua. Bentuk tersebut masih dapat disederhanakan lagi karena terdapat penambahan ketergantungan dalam hubungan. Beberapa atribut bukan kunci tidak hanya tergantung pada kunci utama, tetapi juga pada atribut bukan kunci. Ketergantungan ini dipandang sebagai ketergantungan transitif.

3. Bentuk Normalisasi Ketiga (3NF)

Suatu hubungan normalisasi adalah bentuk normalisasi ketiga jika semua atribut bukan kunci sepenuhnya tergantung secara fungsional pada kunci utama dan tidak terdapat ketergantungan transitif (bukan kunci). Dalam cara yang sama dengan langkah sebelumnya, memungkinkan untuk menguraikan terpisah hubungan GUDANG-PELANGGAN ke dalam dua hubungan seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.13 berikut.



Gambar 2.13 Bentuk Normalisasi Ketiga (3NF)

Dua hubungan baru dinamakan PELANGGAN dan GUDANG, dan dapat ditulis sebagai berikut:

PELANGGAN (NOMOR-PELANGGAN, NAMA-PELANGGAN, NOMOR-GUDANG)

dan

GUDANG (NOMOR-GUDANG, LOKASI-GUDANG)

2.4 Basis Data

Basis Data (*Database*) adalah sekelompok *file* yang saling terelasi. *File* adalah sekelompok *record* yang mempunyai tipe yang sejenis. *Record* adalah sekelompok *field* yang saling terelasi. *Field* adalah pengelompokan karakter ke dalam kata, kelompok kata, atau kumpulan angka, seperti nama orang atau usia orang [3].

Definisi *database* adalah koleksi data yang terorganisasi untuk melayani beragam aplikasi secara efisien dengan mensentralisasi data dan meminimalis data berlebih. Teknologi *database* bisa diterapkan dalam menyelesaikan beragam masalah yang timbul dari sistem organisasi *file* tradisional. Data pada teknologi *database* tidak lagi disimpan dalam *file-file* yang terpisah untuk tiap aplikasi, melainkan disimpan secara fisik dalam satu lokasi. Dengan demikian, satu *database* bisa melayani beragam aplikasi [3].

Tujuan basis data yang efektif termuat di bawah ini [4]:

1. Memastikan bahwa data dapat dipakai di antara pemakai untuk berbagai aplikasi.
2. Memelihara data baik keakuratan maupun kekonsistennannya.

3. Memastikan bahwa semua data yang diperlukan untuk aplikasi sekarang dan yang akan datang akan disediakan dengan cepat.
4. Membolehkan basis data untuk berkembang dan kebutuhan pemakai untuk berkembang.
5. Membolehkan pemakai untuk membangun pandangan personalnya tentang data tanpa memperhatikan cara data disimpan secara fisik.

Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) adalah perangkat lunak yang memungkinkan organisasi untuk mensentralisasikan data, mengelola secara efisien, dan menyediakan akses ke data yang disimpan oleh program aplikasi.

Sistem manajemen basis data memiliki tiga komponen, yaitu [3]:

1. Bahasa definisi kata

Bahasa definisi kata adalah bahasa formal yang digunakan oleh *programmer* untuk menentukan isi dan struktur *database*. Bahasa ini mendefinisikan tiap elemen data sebagaimana tampak pada *database* sebelum elemen data ini diterjemahkan ke dalam bentuk-bentuk yang diinginkan oleh aplikasi program.

2. Bahasa manipulasi data

Bahasa ini mengandung perintah-perintah yang memungkinkan pengguna akhir dan para ahli pemrograman untuk mengekstrak data dari *database* untuk memenuhi kebutuhan informasi dan mengembangkan aplikasi. Bahasa manipulasi data yang paling banyak digunakan adalah *Structured Query Language* atau SQL.

3. Kamus data

Kamus data adalah *file* yang terotomasi atau manual yang menyimpan definisi-definisi elemen data dan karakteristik data seperti penggunaan, representasi fisik kepemilikan, otorisasi, dan sekuriti. Banyak kamus data bisa menghasilkan daftar dan laporan mengenai penggunaan data, pengelompokan, lokasi program, dan seterusnya.

2.5 e-Commerce

Electronic commerce atau *e-commerce* mengacu pada berbagai kegiatan bisnis *online* untuk produk dan pelayanan. Hal ini juga berkaitan dengan "segala bentuk transaksi bisnis dimana para pihak berinteraksi secara elektronik, bukan oleh pertukaran fisik atau langsung kontak fisik" [5].

e-Commerce biasanya berhubungan dengan pembelian dan penjualan melalui Internet, atau melakukan setiap transaksi yang melibatkan transfer kepemilikan atau hak untuk menggunakan barang atau jasa melalui jaringan komputer. Meskipun populer, definisi ini tidak cukup komprehensif untuk menangkap perkembangan terakhir dalam fenomena bisnis baru dan revolusioner. Definisi yang lebih lengkap untuk *e-commerce* adalah penggunaan komunikasi elektronik dan teknologi pengolahan informasi digital dalam transaksi bisnis untuk membuat, mengubah, dan mendefinisikan kembali hubungan untuk menciptakan nilai antara atau di antara organisasi-organisasi, dan antara organisasi dan individu [5].

Jenis-jenis utama *e-commerce* adalah *business-to-business* (B2B); *business-to-consumer* (B2C); *business-to-government* (B2G); *consumer-to-consumer* (C2C); dan *mobile commerce* (*m-commerce*) [5].

2.5.1 *Business to Business* (B2B)

B2B *e-commerce* hanya didefinisikan sebagai *e-commerce* antara perusahaan. Ini adalah jenis *e-commerce* yang berhubungan dengan hubungan antara kalangan bisnis. Sekitar 80% dari *e-commerce* adalah jenis ini, dan sebagian besar ahli memprediksi bahwa B2B *e-commerce* akan terus tumbuh lebih cepat daripada segmen B2C [5].

Pasar B2B memiliki dua komponen utama: *e-infrastructure* dan *e-markets*. *e-Infrastructure* adalah arsitektur B2B, terutama terdiri dari [5]:

1. Logistik – Transportasi, pergudangan, dan distribusi.
2. Penyedia layanan aplikasi – Penyebaran, *hosting*, dan manajemen dikemas perangkat lunak dari fasilitas pusat.
3. *Outsourcing* fungsi dalam proses *e-commerce*, seperti *web-hosting*, keamanan, dan layanan pelanggan solusi.
4. Solusi dalam melelang perangkat lunak untuk operasi dan pemeliharaan lelang *real-time* di Internet.
5. Perangkat lunak manajemen konten untuk fasilitasi manajemen konten situs dan pengiriman.
6. Pengaktifan perdagangan berbasis *web*.

e-Market hanya didefinisikan sebagai situs *web* dimana pembeli dan penjual berinteraksi dengan setiap transaksi lain dan perilaku. Contoh B2B lebih umum dan model praktik terbaik adalah IBM, Hewlett Packard (HP), Cisco, dan Dell. Sebagian besar aplikasi B2B dalam bidang manajemen pemasok (terutama pada pemrosesan *order* pembelian), manajemen persediaan (yaitu siklus pengelolaan pesanan), manajemen distribusi (terutama dalam mengirim dokumen pengiriman), manajemen *channel* (yaitu penyebaran informasi tentang perubahan kondisi operasional), dan manajemen pembayaran (misalnya sistem pembayaran elektronik atau EPS) [5].

2.5.2 Business to Consumer (B2C)

B2C *e-commerce*, atau perdagangan antara perusahaan dan konsumen, melibatkan pelanggan dalam mengumpulkan informasi; pembelian barang fisik (yaitu bukti fisik seperti buku atau produk konsumen) atau barang informasi (atau barang dari bahan elektronik atau konten digital, seperti perangkat lunak, atau *e-books*); dan untuk barang informasi, menerima produk melalui jaringan elektronik [5].

Ini adalah yang terbesar kedua dan bentuk paling awal dari *e-commerce*. Asalnya dapat ditelusuri ke *online retail* (atau *e-tailing*). Dengan demikian, lebih umum model bisnis B2C adalah perusahaan ritel *online* seperti Amazon.com, Drugstore.com, Beyond.com, Barnes and Noble, dan ToysRus. Contoh B2C lain yang melibatkan informasi barang adalah *e-Trade* dan Travelocity [5].

Aplikasi yang lebih umum dari jenis *e-commerce* di bidang produk pembelian dan informasi, dan manajemen keuangan pribadi, yang berkaitan dengan pengelolaan investasi pribadi dan keuangan dengan penggunaan alat-alat *online banking* [5].

B2C *e-commerce* mengurangi biaya transaksi (terutama biaya pencarian) dengan meningkatkan akses konsumen terhadap informasi dan memungkinkan konsumen untuk menemukan harga yang paling kompetitif untuk produk atau jasa. B2C *e-commerce* juga mengurangi hambatan masuk ke pasar karena biaya memasang dan memelihara situs *web* jauh lebih murah daripada memasang "*brick-and-mortar*" (istilah yang digunakan perusahaan yang menjalankan bisnisnya secara *offline*) struktur bagi sebuah perusahaan. Dalam kasus barang informasi, B2C *e-commerce* bahkan lebih menarik karena menghemat perusahaan dari biaya tambahan jaringan

distribusi fisik. Selain itu, untuk negara-negara dengan pertumbuhan dan populasi internet kuat, pengiriman barang informasi menjadi semakin layak [5].

2.5.3 *Business to Government (B2G)*

Business-to-government e-commerce atau B2G secara umum didefinisikan sebagai perdagangan antara perusahaan dan sektor publik. Hal ini mengacu pada penggunaan internet untuk pengadaan publik, prosedur perizinan, dan operasi yang berhubungan dengan pemerintah lainnya. Dalam hal ini, *e-commerce* memiliki dua fitur: pertama, sektor publik menganggap pilot/peran utama dalam membangun *e-commerce*; dan kedua, diasumsikan bahwa sektor publik memiliki kebutuhan terbesar untuk membuat sistem pengadaan yang lebih efektif [5].

Kebijakan pembelian berbasis *web* meningkatkan transparansi proses pengadaan (dan mengurangi risiko penyimpangan). Untuk saat ini, bagaimanapun, ukuran pasar *e-commerce* B2G sebagai komponen dari total *e-commerce* yang tidak signifikan, karena sistem *e-procurement* pemerintah tetap tidak berkembang [5].

2.5.4 *Consumer to Consumer (C2C)*

Consumer-to-consumer e-commerce atau C2C hanya perdagangan antara pribadi individu atau konsumen. Jenis *e-commerce* ditandai dengan pertumbuhan pasar elektronik dan pelelangan *online*, khususnya di industri vertikal dimana perusahaan/usaha dapat mengajukan tawaran yang mereka inginkan dari beberapa pemasok. Ini mungkin memiliki potensi besar untuk mengembangkan pasar baru [5].

Terdapat 3 jenis *e-commerce* [5]:

1. Lelang difasilitasi pada portal, seperti eBay, yang memungkinkan penawaran *online real-time* pada barang yang dijual di *web*.
2. Sistem *Peer-to-Peer*, seperti model Napster (sebuah protokol untuk berbagi *file* antara pengguna yang digunakan oleh forum *chatting* yang mirip dengan IRC) dan pertukaran *file* lain dan model pertukaran uang kemudian.
3. Iklan baris di situs portal seperti Excite Classifieds dan eWanted (interaktif, pasar *online* dimana pembeli dan penjual dapat bernegosiasi dan fitur "*Buyer Leads & Want Ads*").

Ada sedikit informasi mengenai ukuran relatif global C2C *e-commerce*. Namun, angka C2C dari situs C2C populer seperti eBay dan Napster menunjukkan bahwa pasar ini cukup besar. Situs ini menghasilkan jutaan dolar dalam penjualan setiap hari [5].

2.5.5 m-Commerce

m-Commerce (mobile commerce) adalah pembelian dan penjualan barang dan jasa melalui teknologi yaitu perangkat genggam nirkabel seperti telepon selular dan *Personal Digital Assistants (PDA)*. Jepang dipandang sebagai pemimpin global dalam *m-commerce* [5].

Karena pengiriman konten melalui perangkat nirkabel menjadi lebih cepat, lebih aman, dan terukur, beberapa percaya bahwa *m-commerce* akan melampaui *wireline e-commerce* sebagai metode pilihan untuk transaksi perdagangan digital. Ini mungkin benar untuk Asia-Pasifik dimana terdapat pengguna ponsel lebih daripada pengguna internet [5].

Industri yang dipengaruhi oleh *m-commerce* meliputi [5]:

1. Jasa keuangan, termasuk *mobile banking* (ketika pelanggan menggunakan perangkat genggam mereka untuk mengakses *account* mereka dan membayar tagihan mereka), serta jasa perantara (dimana harga saham dapat ditampilkan dan perdagangan dilakukan dari perangkat genggam yang sama).
2. Telekomunikasi, dimana perubahan layanan, pembayaran tagihan, dan rekening ulasan semua dapat dilakukan dari perangkat genggam yang sama.
3. Layanan/ritel, konsumen diberikan kemampuan untuk menempatkan dan membayar pesanan *on-the-fly*.
4. Layanan informasi, yang meliputi pengiriman hiburan, berita keuangan, tokoh olahraga, dan jumlah *update* ke perangkat *mobile* tunggal.