

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Komputer

Jaringan komputer, dapat diartikan sebagai dua atau lebih komputer beserta perangkat-perangkat lain yang dihubungkan agar dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi, sehingga membantu menciptakan efisiensi, dan optimasi dalam kerja (Norton, et al., 1999).

Berdasarkan fungsinya, setiap jaringan komputer ada yang berfungsi sebagai klien dan ada juga yang berfungsi sebagai server. Tetapi ada jaringan yang memiliki komputer yang khusus didedikasikan sebagai server sedangkan yang lain sebagai klien. Ada juga yang tidak memiliki komputer yang khusus berfungsi sebagai *server* saja. Karena itu berdasarkan fungsinya maka ada dua jenis jaringan komputer:

a. Client-server

Yaitu jaringan komputer dengan komputer yang didedikasikan khusus sebagai *server*. Suatu servis bisa diberikan oleh sebuah komputer atau lebih. Contohnya adalah suatu *domain* seperti <http://www.detik.com> yang dilayani oleh banyak komputer *web server*. Atau bisa juga banyak servis yang diberikan oleh satu komputer. Contohnya adalah *server* jtk.polban.ac.id yang merupakan satu komputer dengan *multi service* yaitu *mail server*, *web server*, *file server*, *database server* dan lainnya.

b. *Peer-to-peer*

Yaitu jaringan komputer dimana setiap *host* dapat menjadi *server* dan juga menjadi klien secara bersamaan. Contohnya dalam berbagi *file* antar komputer di jaringan *Windows Network Neighbourhood* ada 5 komputer (kita beri nama A, B, C, D, dan E) yang memberi hak akses terhadap *file* yang dimilikinya. Pada satu saat A mengakses berbagi *file* dari B bernama *data_nilai.xls* dan juga member akses *file* *soal_uas.doc* kepada C. Saat A mengakses *file* dari B maka A berfungsi sebagai klien dan saat A member akses *file* kepada C maka A berfungsi sebagai *server*. Kedua fungsi itu dilakukan oleh A secara bersamaan maka jaringan seperti ini dinamakan *peer to peer*.

Berdasarkan tipe transmisinya, *network* dapat dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu : *broadcast* dan *point-to-point* (Tanenbaum, 2003). Dalam *broadcast network*, komunikasi terjadi dalam sebuah saluran komunikasi yang digunakan secara bersama-sama, dimana data berupa paket yang dikirimkan dari sebuah komputer akan disampaikan ke tiap komputer yang ada dalam jaringan tersebut. Kemudian setiap komputer akan mengecek apakah data tersebut ditunjukkan untuk dirinya berdasarkan data alamat yang ada dalam paket tersebut. Paket data hanya akan diproses oleh komputer tujuan dan akan dibuang oleh komputer yang bukan tujuan paket tersebut. Sedangkan pada *point-to-point network*, komunikasi data terjadi melalui beberapa koneksi antara sepasang komputer, sehingga untuk

mencapai tujuannya sebuah paket mungkin harus melalui beberapa komputer terlebih dahulu. Oleh karena itu, dalam tipe jaringan ini, pemilihan rute yang baik akan menentukan bagus tidaknya koneksi data yang berlangsung.

Klasifikasi jaringan komputer berdasarkan skala geografis :

- a. *Local Area Network (LAN)*
- b. *Metropolitan Area Network (MAN)*
- c. *Wide Area Network (WAN)*

2.1.1 LAN (*Local Area Network*)

LAN (*Local Area Network*) merupakan suatu jaringan yang memiliki kecepatan tinggi dan mempunyai tingkat kesalahan yang kecil dalam cakupan geografis yang tidak besar. Biasanya LAN menghubungkan beberapa *workstation*, *printer* dan beberapa *device* yang lain. LAN memberikan beberapa keuntungan kepada penggunanya diantaranya pembagian hak akses *device* dan aplikasinya, pertukaran *file* antara pengguna, dan komunikasi antar pengguna.

Suatu LAN dirancang untuk :

- a. Beroperasi pada wilayah geografis yang terbatas.
- b. Memperbolehkan beberapa *user* untuk mengakses *high-bandwidth media*.

- c. Menyediakan koneksi pada servis lokal secara *full-time*.
- d. Menghubungkan *device-device* yang berdekatan secara fisik.

2.1.2 MAN (Metropolitan Area Network)

MAN (Metropolitan Area Network) merupakan suatu jaringan dengan jangkauan yang lebih luas dari LAN, biasanya terdiri dari dua atau lebih LAN dalam area geografis yang sama. Penggunaan MAN dapat mencakup perusahaan dengan kantor-kantor cabangnya di satu kota dan dapat berupa jaringan privat ataupun jaringan publik.

2.1.3 WAN (Wide Area Network)

WAN (Wide Area Network) merupakan suatu jaringan yang mencakup area geografis yang lebih luas, seperti negara atau benua, biasanya merupakan LAN yang saling terhubung yang menyediakan akses ke komputer atau server di lokasi lain. WAN menyediakan konektivitas *full-time* dan *part-time*, akses melalui antar muka serial dengan kecepatan rendah, kemampuan komunikasi *real-time* kepada *user*, sumber daya *remote* terhubung ke layanan *local* secara *full-time*, layanan *e-mail*, WWW (*World Wide Web*), pemindahan *file*, serta *e-commerce*, dan menghubungkan peralatan yang berjauhan yang dipisahkan dengan jarak yang luas bahkan area global.

2.1.4 Internet

2.1.4.1 Sejarah Internet

Internet banyak digunakan orang saat ini bermula dari jaringan komputer yang digunakan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Jaringan komputer tersebut dikenal dengan nama *ARPANET (Advanced Research Projects Administration Network)* yang digunakan pada saat terjadi perang dingin antara Amerika Serikat dengan Russia. Selanjutnya *ARPANET* dikembangkan menjadi jaringan yang lebih luas lagi yang disebut dengan Internet. Perkembangan Internet menjadi sangat pesat karena banyak fasilitas yang ditawarkan (Leiner, et al., 2003).

Agar dapat mengetahui komputer mana yang akan diakses, maka masing-masing komputer tersebut diberi sebuah alamat yang disebut dengan *Internet address*. Setiap alamat Internet harus didaftarkan pada *network information center*, dimana alamat tersebut harus unik dan direpresentasikan dalam dua wujud yaitu nama domain dan nomor IP-nya.

2.1.4.2 Pengertian Internet

Internet adalah kumpulan dari jaringan komputer besar maupun kecil yang luas dan saling berhubungan menggunakan jaringan komunikasi yang ada diseluruh dunia sebagai medianya (Purbo, 2000).

Internet adalah sebuah jaringan global yang terdiri dari banyak jaringan yang saling terhubung satu sama lain. Meliputi jutaan perusahaan , pemerintah,

organisasi dan jaringan pribadi seperti *e-mail*, *newsgroup* dan *WWW* (Strauss, 2001).

2.1.4.3 Istilah-istilah dalam Internet

Berikut adalah beberapa istilah yang biasa dipakai di dalam Internet (Febrian, 2007).

- **Browser** : sebutan untuk perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk mengakses *World Wide Web*.
- **Download** : istilah untuk kegiatan menyalin data (biasanya berupa file) dari sebuah komputer yang terhubung dalam sebuah *network* ke komputer lokal.
- **Login** : pengenal untuk mengakses sebuah system yang tertutup, terdiri dari *username* (juga disebut login name) dan *password* (kata kunci).
- **Server** : komputer (umumnya besar) yang melayani permintaan berbagai *user*.
- **Upload** : kegiatan pengiriman data (berupa *file*) dari komputer lokal ke komputer lainnya yang terhubung dalam sebuah *network*. Kebalikan dari kegiatan ini disebut *download*.
- **URL** : *Uniform Resource Locator*. Sebuah alamat yang menunjuk ke sebuah *resource* di Internet atau Intranet.

- **Web server** : jaringan *client server* interaktif yang menggunakan teknologi *World Wide Web*.

2.1.4.4 Penggunaan umum Internet

Pengertian beberapa penggunaan umum dari Internet antara lain (Febrian, 2007).

i. E-mail

Email singkatan dari Electronic Mail, adalah surat yang dikirim dan dibaca secara elektronik. *E-mail* dapat berupa teks maupun gabungan antara teks dengan gambar, yang dikirmkan dari satu alamat ke alamat lain di jaringan Internet. Sebuah alamat *e-mail* yang mewakili banyak alamat *e-mail* sekaligus disebut sebagai mailing list. Sebuah *alamat e-mail* biasanya memiliki format `username@host.domain`.

ii. File Sharing

Kemampuan suatu jaringan untuk mengijinkan pemakaian *file* oleh beberapa pengguna pada saat yang bersamaan.

iii. Media Streaming

Proses penghantaran data dalam aliran berkelanjutan dan tetap yang memungkinkan pengguna mengakses dan menggunakan *file* sebelum data dihantar sepenuhnya.

iv. Live messenger

Pembawa pesan untuk pengguna jaringan. *System* ini merupakan *system* yang cukup komplit, selain tugas utamanya untuk membawa pesan antar pengguna komputer jaringan, juga disediakan bermacam-macam fasilitas seperti mengetahui siapa saja yang sedang *online*, dan sebagainya.

Messenger digunakan untuk berkomunikasi antara dua orang atau lebih (*conference*), selain komunikasi melalui teks (*message*), juga bisa berupa suara (*voice*) maupun video (*webcam*). Contoh dari *messenger* ini adalah *Yahoo! Messenger*, *MSN messenger*, *ICQ*, dan lain-lain.

2.1.5 Pengertian TCP/IP

TCP singkatan dari *Transfer Control Protocol* sedangkan IP adalah singkatan dari *Internet Protocol*. Menurut Sumarno (2007), TCP/IP merupakan *protocol* jaringan komputer terbuka yang dapat terhubung dengan berbagai macam jenis perangkat keras maupun perangkat lunak . TCP terdiri dari beberapa *layer* atau lapisan yang memiliki fungsi khusus dalam komunikasi data. Setiap fungsi dari *layer* selain dapat bekerjasama dengan *layer* pada tingkat yang lebih rendah atau lebih tinggi, juga dapat berkomunikasi dengan *layer* sejenis pada *remote host* (*peering*). IP adalah inti dari TCP/IP yang memiliki peran sebagai pembawa data yang independen. Semua dokumen TCP/IP dalam bentuk public dokumen IEN dan RFC (Sumarno, 2007).

IP terbagi menjadi kelas network A, B dan C. sedangkan kelas D yang digunakan untuk keperluan *reserve* IP dapat diabaikan. IP ditulis dalam bilangan desimal dari 0 sampai 255. Data yang mengalir antar *layer* atau antar *host* dibungkus dan diberi *header* dengan tujuan agar setiap *layer* dapat mengenali dan dapat memproses lebih lanjut. Sebuah host tidak mengetahui alamat IP *gateway* pada jaringan yang lain, akan tetapi data tersebut mengalir menuju *host* tujuan yang terdapat pada network lain melalui *gateway network*-nya setelah diberi penentuan *routing* alamat IP.

Ciri-ciri TCP/IP :

- *Network Technological Independence*
- *Universal Interconnection*
- *End-to-End Acknowledgement*
- *Application protocol standard*

TCP/IP menjadi satu nama karena fungsinya yang selalu berkaitan satu sama lain dalam proses komunikasi data. TCP/IP saat ini banyak digunakan dalam banyak jaringan komputer lokal (*local area network/LAN*) yang terhubung pada koneksi Internet, karena TCP/IP memiliki sifat :

- Merupakan protokol standar yang terbuka, gratis dan dikembangkan terpisah dari perangkat keras komputer tertentu. Karena itu protokol ini banyak didukung oleh vendor perangkat keras, sehingga TCP/IP

merupakan pemersatu perangkat keras dan lunak komputer yang terdiri dari berbagai macam vendor yang berbeda.

- Berdiri sendiri atau terpisah dari berbagai jaringan perangkat keras. Sifat ini memungkinkan TCP/IP bergabung dengan banyak jaringan komputer yang ada. TCP/IP bergabung dengan banyak jaringan komputer yang ada. TCP/IP dapat beroperasi melalui sebuah *Ethernet*, *token ring*, maupun sebuah saluran *dial-up*, dan secara *virtual* melalui berbagai media fisik transmisi data.
- Dapat dijadikan sebagai alamat umum sehingga setiap perangkat yang menggunakan TCP/IP akan memiliki sebuah alamat yang unik dalam sebuah jaringan komputer lokal atau jaringan komputer global seperti Internet.
- Protokol ini di-standarisasi dengan skala tinggi secara konsisten sehingga dapat memberikan layanan kepada pengguna Internet di dunia.

2.1.6 World Wide Web (WWW)

Banyak orang yang mempunyai pendapat bahwa Internet dan *World Wide Web* adalah dua hal yang sama, namun sebenarnya Internet dan *World Wide Web* adalah dua hal yang berbeda. Internet berfungsi sebagai mekanisme transportasi data, sedangkan *World Wide Web* adalah sebuah aplikasi yang menggunakan fungsi transportasi tersebut.

Web adalah sebuah *system* standar yang sudah disetujui secara universal, digunakan untuk menyimpan, menerima, memformat, dan menampilkan informasi via arsitektur *client/server* (Turban, et al., 2003). Web meliputi semua tipe data informasi digital termasuk *text*, *hypermedia*, gambar, dan suara. *World wide web* adalah kombinasi dari 4 ide, yaitu :

- **Hypertext** : sebuah format kata yang dapat menghubungkan pengguna Internet terhubung antara sebuah dokumen ke dokumen lainnya, menggunakan koneksi Internet. Biasa disebut juga dengan *hyperlinks*.
- **Resource identifiers** : identifikasi yang unik yang digunakan untuk mengalokasikan *file* atau dokumen di dalam jaringan. Biasanya dikenal dengan URL (*uniform resource locator*).
- **Client-server** : sebuah *system* dimana komputer klien meminta sebuah informasi, dapat berupa data atau file kepada komputer *server* yang memiliki data tersebut.
- **Markup language** : kumpulan karakter atau kode untuk mengidentifikasi data atau teks yang dikirim. Untuk mengakses sebuah situs *web*, pengguna Internet harus mengidentifikasi alamat URL, berisi spesifikasi alamat *web* yang dituju. Salah satu contoh dari URL misalnya, <http://www.microsoft.com/> untuk situs *web* Microsoft.

2.1.7 Server

Server adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer. *Server* didukung dengan prosesor yang bersifat *scalable* dan RAM yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan atau *network operating system*. *Server* juga menjalankan perangkat lunak administratif yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat di dalamnya, seperti halnya berkas atau alat pencetak (*printer*), dan memberikan akses kepada *workstation* anggota jaringan (Inspirat, 2009).

Dilihat dari fungsinya, server bisa dikategorikan dalam beberapa jenis antara lain.

- Server aplikasi (*application server*)

Server aplikasi adalah server yang digunakan untuk menyimpan berbagai macam aplikasi yang dapat diakses oleh klien.

- Server data (*data server*)

Server data digunakan untuk menyimpan data baik yang digunakan klien secara langsung maupun data yang diproses oleh server aplikasi.

- Server proxy (*proxy server*)

Server proxy berfungsi untuk mengatur lalu lintas di jaringan melalui pengaturan proxy.

2.1.8 Hypertext Transfer Protocol (HTTP)

Hypertext transfer protocol merupakan sebuah metode atau cara yang digunakan untuk mengirimkan informasi di dalam *World Wide Web*. Digunakan sebagai cara untuk mengirimkan dan menerima informasi *hypertext markup language(HTML)*.

Pengembangan HTTP dikoordinasikan oleh *world wide web consortium* dan *Internet engineering task force*. Titik puncaknya adalah menghasilkan sebuah seri dari RFCs, dikenal dengan RFC 2616 (pada tahun 1999), dan untuk selanjutnya diartikan sebagai HTTP/1.1, sebuah versi dari HTTP yang masih digunakan sampai saat ini.

HTTP adalah protokol pengirim dan penerima antara klien dan *server*. *Web browser* dapat diartikan sebagai klien, dan dapat juga disebut atau diartikan sebagai “pengguna”. Sedangkan server tujuan merupakan penyedia dan penghasil data atau informasi, termasuk file, gambar dan lain sebagainya.

2.2 Data

2.2.1 Pengertian Data

Data adalah fakta-fakta yang belum diolah atau gambaran – gambaran dan transaksi – transaksi yang ditangkap, direkam, disimpan dan diklasifikasikan, tetapi tidak disusun untuk menyampaikan arti khusus lainnya (Turban, et al., 2003).

2.2.2 Pengertian Basis Data

Basis data adalah kumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi dalam suatu organisasi (Connolly, et al., 2002).

Basis data adalah kumpulan file yang saling berhubungan, basis data memiliki beberapa sumber dimana data tersebut diturunkan, beberapa berasal dari interaksi dengan dunia nyata, dan pengguna yang secara tertarik pada isi dari basis data itu sendiri (Elmasri, et al., 2000).

Jadi basis data adalah sekumpulan data yang saling berhubungan yang disimpan untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi.

2.2.3 Sistem Basis Data

Sistem basis data merupakan kumpulan dari program aplikasi yang berinteraksi dengan basis data (Connolly, et al., 2002).

Sistem basis data merupakan gabungan basis data dengan sistem pengaturan basis data (Elmasri, et al., 2000).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem basis data merupakan kombinasi dari beberapa program aplikasi dengan basis data yang telah berjalan sehingga keseluruhan sistem terkomputerisasi tersebut membolehkan pengguna menelusuri kembali dan mengubah informasi tersebut sesuai kebutuhan.

2.2.4 Basis Data Management Sistem

Basis Data Manajemen Sistem (DBMS) adalah suatu sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk menentukan, menciptakan, merawat dan mengontrol pengaksesan terhadap suatu basis data (Connolly, et al., 2002).

DBMS merupakan perangkat lunak yang berinteraksi dengan program aplikasi dan basis data. Komponen-komponen DBMS adalah sebagai (Connolly, et al., 2002).

- Perangkat keras
Dibutuhkan untuk menjalankan DBMS dan aplikasi , berupa *PC, mainframe,* dan jaringan komputer
- Perangkat Lunak
Meliputi perangkat lunak DBMS, perangkat lunak aplikasi dan sistem operasi dan juga perangkat lunak jaringan jika dalam penggunaannya menggunakan jaringan.
- Data
Komponen yang terpenting dan juga merupakan komponen penghubung antara komponen perangkat keras dan perangkat lunak dengan komponen prosedur dan orang.
- Prosedur
Instruksi dan aturan yang mengatur perancangan dan penggunaan basis data.
- Manusia

Semua manusia yang terlibat dalam sistem seperti DBA, *programmer*, aplikasi, pengguna akhir dan lain-lain.

Beberapa fasilitas yang disediakan dalam DBMS, yaitu :

- DBMS memungkinkan pengguna untuk menentukan suatu basis data, biasanya menggunakan *Data Definition Language* (DDL). DDL memungkinkan pengguna untuk menspesifikasikan tipe dan struktur data serta batasan-batasan data yang akan disimpan dalam basis data.
- DBMS memungkinkan pengguna untuk melakukan *insert, update, delete dan retrieve* terhadap data-data yang ada dalam basis data melalui *Data Manipulation Language* (DML). DML menyediakan suatu fasilitas umum bagi data yang disebut *query language*.
- DBMS menyediakan kontrol terhadap pengaksesan suatu basis data, misalnya sebuah keamanan yang mencegah pengguna yang tidak berkepentingan mengakses suatu basis data.

Keuntungan dari penggunaan DBMS yaitu (Connolly, et al., 2002):

- a) Mengurangi redundansi data. Data yang sama cukup disimpan sekali.
- b) Menghindari inkonsistensi. Redundansi berkurang sehingga pembaharuan terhadap data yang sama hanya perlu dilakukan pada suatu tabel saja, maka tabel-tabel lain yang berhubungan akan ikut berubah.
- c) Pengaksesan data beberapa pengguna dalam waktu yang sama.
- d) Integritas. Data yang tersimpan merupakan data yang akurat.

- e) Jaminan keamanan dengan pengaturan hak akses terhadap data
- f) Standarisasi. Keseragaman dalam penyajian data
- g) Meningkatkan aksesibilitas. Pengguna dapat memperoleh data yang diinginkan melalui *query*.
- h) Meningkatkan produktifitas. Tidak perlu menggunakan bahasa pemrograman yang sulit, cukup menggunakan *4th Generation Language*.
- i) Meningkatkan pemeliharaan melalui data mandiri. Aplikasi dan basis data terpisah sehingga perubahan pada basis data tidak mengubah program aplikasi.
- j) Meningkatkan konkurensi. Pengaturan terhadap data yang diakses oleh beberapa pengguna bersamaan sehingga integritas data tidak hilang.
- k) Meningkatkan fasilitas *back up* dan *recovery* data.

Kerugian DBMS adalah sebagai berikut (Connolly, et al., 2002).

- a) Kompleksitas
- b) Ukuran
- c) Biaya dari DBMS
- d) Biaya tambahan perangkat keras
- e) Biaya proses konversi
- f) Performa
- g) Pengaruh kegagalan yang lebih tinggi

2.3 RFID

2.3.1 Pengertian RFID

RFID adalah suatu sistem yang menyediakan *objek tracking* terutama untuk mentracking barang atau objek, RFID memiliki tiga bagian, yaitu *reader*, *transceiver* dengan *decoder* dan *transponder* atau RFID *tag*. RFID juga merupakan suatu teknologi identifikasi otomatis dimana memiliki tiga komponen, yaitu antena, *transceiver*, *transponder* (American, 2004).

Antena bekerja mengeluarkan sinyal radio yang kemudian akan mengaktifkan transponder dan secara langsung mengontrol keakuratan dan komunikasi data. Pada umumnya antena sudah terintegrasi dengan *transceiver* (*Transmitter-Receiver*) dan *decoder* dalam satu modul yang biasa disebut dengan *Interrogator*.

Bentuk dan ukuran *transponder* dapat berupa bentuk yang tidak lebih besar dari ujung pensil sampai dengan bentuk yang menyerupai ukuran kartu kredit. *Transponder* juga dapat ditanam dibawah kulit untuk “*animal tracking*”, tergantung dari kebutuhan pemakaian.

2.3.2 RFID Tag

RFID tag atau *transponder* yaitu *device* yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronika dari RFID *tag* umumnya memiliki memori sehingga *tag* ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori *tag* dibagi menjadi sel-

sel. Beberapa sel menyimpan data *Read-Only*, misalnya *serial number* yang unik yang disimpan pada saat tag tersebut diproduksi. Sel lain pada RFID mungkin juga dapat ditulis dan dibaca secara berulang, RFID *tag* terdiri dari 3 jenis, yaitu : (Bhuptani, et al., 2005)

- *Tag passive* tidak memiliki baterai internal, melainkan dari gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh reader. Memiliki kemampuan membaca dalam jarak dari $\pm 12\text{cm}$ (ISO 14443) sampai beberapa meter (*Electronic Product Code (EPC)* dan ISO 18000-6) berdasarkan frekuensi radio dan ukuran atau perancangan antena. Ukuran *tag passive* memiliki ukura yang lebih kecil dibandingkan dengan *tag active*.
- *Tag active* memiliki internal baterai, dan ketika *reader* membutuhkan informasi, *tag* mengirim data ke *reader*. *Tag active* memiliki ukuran yang besar karena lebih kompleks, dan memiliki daya baca dalam jangkauan jarak yang lebih jauh, sehingga keandalannya menjadi terbatas karena penggunaan baterainya. Rata-rata maksimum *lifetime tag* RFID yaitu 10 tahun, bergantung pada temperatur dan tipe baterai. *Tag active* pun memiliki kelemahan yaitu harganya yang mahal.
- *Tag semi-passive* pada dasarnya sama dengan *tag active*. *Tag semi-passive* memiliki tiga keuntungan yaitu *lifetime* baterai yang lebih baik dibandingkan dengan *tag active*, lebih sensitif dibandingkan dengan *tag passive*, dapat menjalankan fungsi aktif di bawah powernya sendiri.

Tabel 2.1 Karakteristik Umum Tag RFID

| | Tag passive | Tag active | Tag semi-passive |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Catu daya | Eksternal (dari reader) | Baterai internal | Baterai internal |
| Jarak baca | Dapat mencapai 20 kaki | Dapat mencapai 750 kaki | Dapat mencapai 100 kaki |
| Tipe memori | Umumnya read-only | Read-write | Read-write |
| Harga | \$20 hingga beberapa dollar | \$2 hingga \$10 | \$20 atau lebih |
| Usia tag | Dapat mencapai 20 tahun | 2 sampai 7 tahun | 5 sampai 10 tahun |

Sumber : (Bhuptani, et al., 2005)

2.3.3 RFID Reader

Reader atau alat *scanning device* yang dapat membaca *tag* dengan benar dan mengkomunikasikan hasilnya ke suatu basis data.



Gambar 2.1 Reader RFID

Sebuah *reader* menggunakan antenanya sendiri untuk berkomunikasi dengan *tag*. Ketika *reader* memancarkan gelombang radio, seluruh *tag* yang dirancang pada frekuensi tersebut serta berada pada rentang bacanya akan memberikan respon. Sebuah *reader* juga dapat berkomunikasi dengan *tag* tanpa berhadapan langsung, tergantung kepada frekuensi radio dan tipe *tag* yang

digunakan. *Reader* dapat memproses banyak item sekaligus. Menurut bentuknya, *reader* dapat berupa *reader* bergerak seperti perangkat genggam, atau *stationer* seperti peralatan *point-of-sale* di supermarket. *Reader* dibedakan berdasarkan kapasitas penyimpanannya, kemampuan pemrosesannya, serta frekuensi yang dapat dibacanya (Supriatna, 2006).

2.3.4 Frekuensi Radio RFID

Pemilihan frekuensi radio merupakan kunci karakteristik operasi sistem RFID. Frekuensi ditentukan oleh kecepatan komunikasi dan jarak baca terhadap *tag*. Tingginya frekuensi mengindikasikan jauhnya jarak baca. Jika frekuensi yang lebih tinggi, jarak baca pun menjadi lebih jauh. Pemilihan tipe frekuensi juga dapat ditentukan oleh tipe aplikasinya. Aplikasi tertentu lebih cocok untuk salah satu tipe frekuensi dibandingkan dengan tipe lainnya karena gelombang radio memiliki perilaku yang berbeda-beda menurut frekuensinya. Sebagai contoh, gelombang *LF* memiliki kemampuan penetrasi terhadap dinding tembok yang lebih baik dibandingkan dengan gelombang dengan frekuensi yang lebih tinggi, tetapi frekuensi yang lebih tinggi memiliki laju data yang lebih cepat. Empat frekuensi utama yang digunakan oleh sistem RFID :

- *Band LF* berkisar dari 125 Kilo Hertz (KHz) hingga 134 KHz. *Band* ini paling sesuai untuk penggunaan jarak pendek seperti sistem antipencurian, identifikasi hewan dan sistem kunci mobil.

- *Band HF* beroperasi pada 13.56 Mega Hertz (MHz). frekuensi ini memiliki akurasi yang lebih baik dalam jarak tiga kaki dan karena itu dapat mereduksi risiko kesalahan pembaca *tag*. Sebagai konsekuensinya *band* ini lebih cocok untuk pembacaan pada tingkat *item*. *Tag passive* dengan frekuensi 13.56 MHz dapat dibaca dengan laju 10 sampai 100 *tag* per detik pada jarak tiga kaki atau kurang. *Tag* RFID HF digunakan untuk pelacakan barang-barang di perpustakaan, toko buku, kontrol akses gedung, pelacakan bagasi pesawat terbang pelacakan *item* pakaian.
- *Tag* dengan *band UHF* beroperasi di sekitar 900 MHz dan dapat dibaca dari jarak yang lebih jauh dari *tag HF*, berkisar dari 3 hingga 15 kaki. *Tag* ini lebih sensitif terhadap faktor-faktor lingkungan daripada tag-tag yang beroperasi pada frekuensi lainnya. *Band* 900 MHz muncul sebagai *band* yang lebih disukai untuk aplikasi rantai *supply* disebabkan laju dan rentang bacaya. *Tag UHF* pasif dapat dibaca dengan laju sekitar 100 hingga 1000 *tag* per detik. *Tag* ini umumnya digunakan pada pelacakan kontainer, truk, trailer, terminal peti kemas.
- *Tag* yang beroperasi pada frekuensi gelombang mikro, biasanya 2.45 dan 5.8 Giga Hertz (GHz), mengalami lebih banyak pantulan gelombang radio dari objek-objek di dekatnya yang dapat mengganggu kemampuan *reader* untuk berkomunikasi dengan *tag*. *Tag* RFID gelombang mikro biasanya digunakan untuk manajemen rantai *supply*.

Tabel 2.2 Frekuensi RFID yang umum beroperasi pada Tag Passive

| Gelombang | Frekuensi | Rentang dan laju baca | Contoh penggunaan |
|------------------------|------------------|---------------------------------------|--|
| LF | 125 KHz | 1.5 kaki, kecepatan baca rendah | <i>Access control, animal tracking, point of sale application.</i> |
| HF | 13.36 MHz | 3 kaki, kecepatan baca sedang | <i>Access control, smart card, item-level tracking.</i> |
| UHF | 850-930 MHz | Sampai 15 kaki, kecepatan baca tinggi | <i>Pallet tracking, supply chain management.</i> |
| Gelombang mikro | 2.45/5.8 GHz | 3 kaki, kecepatan baca tinggi | <i>Supply chain management</i> |

2.4 Pencetak

2.4.1 Definisi Pencetak

Pencetak adalah salah satu perangkat keras yang terhubung ke komputer dan mempunyai fungsi untuk mencetak tulisan, gambar dan tampilan lainnya dari komputer ke media kertas atau sejenis. Untuk menghubungkan pencetak dengan komputer diperlukan sebuah kabel yang terhubung dari pencetak ke CPU komputer. Merk produk pencetak yang sering digunakan diantaranya adalah *Epson, Hewlett Packard (HP), Canon, Lexmark* (Usman, 2008).

2.4.2 Sejarah Pencetak

2.4.2.1 Pencetak dan Teknologi Mencetak

Teknik cetak mencetak sudah dilaksanakan secara sederhana di Cina pada abad ke-14. Inovasi orang-orang Cina telah berhasil menciptakan tinta dan *block printing* yang berpengaruh besar terhadap tradisi tulisan. Tetapi perkembangan teknik cetak di Cina tidak sehebat dengan perkembangan yang terjadi di Eropa. Hal ini terjadi disebabkan alfabet Cina memiliki ribuan ideogram spesifik, yang sangat sukar jika diterapkan di mesin tik. Akibatnya, hampir tidak ada perubahan yang berarti dalam hal efisiensi produksi di Cina sebagaimana yang terjadi di Eropa.

Di awal tahun 1950-an, terjadi perkembangan budaya yang sangat pesat di Eropa yang menimbulkan kebutuhan akan proses produksi dokumen tulisan yang cepat dan murah. Adalah Johannes Guternberg, seorang tukang emas dan usahawan asal Jerman, yang berhasil mengembangkan teknologi mesin cetak yang telah mengubah teknik mencetak secara revolusioner. Percetakan sendiri mungkin merupakan penemuan yang paling penting pada millennium lalu, walaupun dampak yang ditimbulkannya pada perekonomian global tidak terlalu besar. Penemuan mesin cetak ini memungkinkan Alkitab jadi buku pertama yang diproduksi secara massal (Usman, 2008).

2.4.2.2 Pencetak Inkjet

Pencetak sistem *inkjet* diperkenalkan pada tahun 1984. dengan pencetak *inkjet* dan pencetak tinta *cartridge*, tugas pencetakan dokumen dan penggantian tinta *cartridge* lebih sering dipergunakan, lebih dipercaya dengan hasil yang lebih bersih dari pada pita atau pengisian *toner cartridge*.

Pada tahun 1984, penerimaan sistem ini belum menjadi ketergantungan seperti saat ini. Pencetak *inkjet* menggantikan pencetak sistem *dot matrik*, yang mengakibatkan penggantian pita. Tak lama kemudian, pabrik-pabrik pencetak mulai mengkonsep teknologi *inkjet*, sesuai dengan tuntutan kemajuan. Beberapa perusahaan mulai menjadi kendali dibelakang kemajuan *inkjet*. Dan pada tahun 90-an, metode tersebut tersebar luas. Saat ini metode *cartridge* diperlukan untuk mencetak baik hitam putih ataupun gambar dan foto warna. Perkembangan tinta *cartridge* patut dibanggakan, karena kemampuannya menghasilkan cetakan di atas kertas yang berbeda jenis dan ukuran, pabrik, film dan lain-lain. Pencetak ini juga digunakan untuk sekolah-sekolah, rumah-rumah dan jutaan orang di seluruh dunia.

2.4.2.3 Pencetak Laser

Pada tahun 1953, pencetak dengan kecepatan tinggi pertama kali dikembangkan oleh Remington-Rand yang digunakan di UNIVAC Computer. Pada tahun 1938, Chester Carlson memperkenalkan proses cetak basah yang disebut *electrophotography* yang kemudian hari dinamakan Xerox, yang

kemudian berkembang menjadi penemuan teknologi pencetak laser. Pencetak laser yang sesungguhnya dinamakan *EARS* yang dikembangkan di Xerox Palo Alto Research Center, dimulai tahun 1969 dan selesai pada bulan November tahun 1971. tenaga ahli Xerox, Gary Starkweather mengadopsi teknologi *copy* Xerox menjadi pencetak laser. Xerox 9700 adalah produk pencetak laser pertama Xerox dengan teknologi *xerographic laser* yang di *release* tahun 1977. IBM sendiri memulai teknologi ini dengan IBM 3800 yang dipasang pertama pada kantor pusat akunting di F.W.Woolworth's North American data Center di Milwaukee, Winconsin tahun 1976. IBM 3800 adalah industri pertama sistem pencetak kecepatan tinggi. Mengkombinasikan teknologi laser dan *electrophotography*. Tahun 1992, Hewlett-Packard memperkenalkan LaserJet 4 yang terkenal, menggunakan resolusi 600 x 600 *dot per inch*(dpi).

2.4.3 Jenis-jenis Pencetak

2.4.3.1 Resolusi Cetak

Pengertian resolusi pada pencetak adalah kemampuan pencetak dalam menciptakan jumlah titik dalam satu *inch* persegi. Misalnya, resolusi 720x 720 *dot per inch* (dpi) berarti pencetak tersebut dapat membuat 720 titik per 1 inchi vertical dan 720 titik per 1 *inch horizontal*

2.4.3.2 Kecepatan

Kecepatan pencetak dinyatakan dalam *page per minute* (PPM). Semakin cepat dan semakin tajam tampilan yang dihasilkan, harga pencetak itupun semakin mahal.

Kecepatan sebuah pencetak bergantung pada memori yang terdapat di *mainboard* dan jenis media pencetaknya.

2.4.3.3 Media Pencetak

- Pita

Pita digunakan sebagai media pencetak pada pencetak *dot matrik*. Pencetak jenis ini biasanya menggunakan *head* dengan sistem kerja menitikkan jarum-jarum sesuai dengan tampilan yang akan dicetak. *Head* jenis ini disebut *dot matrik*, karena jarum yang membentuk matrik berupa titik mengikuti hasil yang akan dicetak. *Head* terdiri dari 9 pin dan 24 pin. Pin tersebut adalah jarum yang tersedia dalam *head*. Semakin banyak jarum yang ada (24 pin) semakin bagus hasil cetak.

- Tinta

Pencetak jenis ini menggunakan tinta sebagai media pencetaknya. *Head* yang digunakan adalah jenis *head* yang mengatur keluarnya tinta sesuai dengan hasil cetakan. *Head* jenis ini biasa disebut *cartridge*.

- Toner

Pencetak jenis ini menggunakan *toner* sebagai media cetaknya. *Toner* adalah bubuk yang digunakan sebagai pencetak dengan cara di “taburkan”

pada media cetak (seperti kertas) sesuai dengan hasil yang akan dicetak, lalu dipanaskan menggunakan cahaya. Prinsip kerja seperti ini juga dilakukan oleh mesin fotokopi.

2.4.3.4 Teknik Cetak

Berdasarkan teknik cetak, dikenal dua macam pencetak yaitu *impact* dan *non impact*. *Impact* adalah pencetak yang melakukan teknik cetak dengan cara menekan (memukul) jarum *head* ke pita, sedangkan *non impact* ialah pencetak yang melakukan teknik cetak dengan cara menyemprot, termasuk jenis ini adalah pencetak *inkjet* dan *toner*.

2.4.3.5 Jenis Koneksitas

Jenis koneksitas pencetak terdiri dari :

1. Parallel Port

Parallel port adalah jenis koneksitas awal/pertama yang disediakan oleh komputer untuk melakukan koneksi dengan pencetak. *Parallel port* terdiri dari *port* yang memiliki 25 pin (DB25). Masing-masing pin memiliki fungsi yang berbeda. Diantaranya ada yang memiliki *voltase*, *ground*, *output data* dan *input data*.

Termasuk jenis pencetak ini adalah pencetak-pencetak generasi lama dan *dot matrik*.

2. USB Port

USB atau *Universal Serial Bus* adalah jenis *port* yang digunakan untuk berbagai keperluan, sesuai dengan namanya. Dengan USB, koneksi pencetak

bisa dilakukan dengan kecepatan yang lebih baik. Kelemahannya, dengan koneksi ini, koneksitas hanya bisa dilakukan saat *operating system* telah berjalan, tidak bisa dilakukan di MS-DOS, karena *USB Port* baru bisa di deteksi di *operating system* seperti Windows.

3. Lain – lain

Teknologi mencetak seperti halnya teknologi lainnya, berjalan sesuai dengan perkembangan jaman. Berbagai bentuk koneksitas dilakukan, tidak hanya untuk pencetak, tetapi juga *peripheral* lain, seperti telepon seluler. Koneksitas seperti dengan *infrared* dan *bluetooth* banyak dijadikan pilihan. Jadi bukan hal yang tidak mungkin, bila saat ini teknologi pencetak sering menggunakan *parallel* dan *USB port* sebagai koneksitasnya, suatu saat banyak koneksitas yang lebih baik akan digunakan dalam teknologi mencetak.

2.4.3.6 Media Cetak

2.4.3.6.1 Berdasarkan Jenis Media Cetak

- Kertas

Media cetak yang umum digunakan adalah kertas. Kertas dipergunakan hampir untuk semua kebutuhan pencetakan skripsi, karya tulis dan pekerjaan kantor. Hampir semua jenis pencetak mengkondisikan kertas sebagai media cetaknya.

- Kertas foto

Berkembangnya teknologi, menuntut perkembangan dalam teknologi mencetak untuk pemakaian perumahan. Dengan teknologi mencetak foto, kita tidak perlu bersusah payah untuk melakukan cetak dari sebuah telepon seluler atau *photo digital*. Beberapa jenis pencetak keluaran terbaru hampir semua menyertakan fitur mencetak foto. Kita tinggal membeli kertas foto, maka kita bisa melakukan cetak foto dirumah.

Untuk hasil yang lebih baik, sebuah pencetakan foto, biasanya menggunakan 5 buah tinta, yaitu, *Black, Cyan, Magenta, Light Cyan, dan Light Magenta*.

- Kain dan Media Ruang Luar

Teknologi ini dikenal dengan pencetakan digital. Biasanya digunakan oleh perusahaan-perusahaan periklanan atau *advertising* sebagai media ruang luar, termasuk di dalamnya penggunaan untuk spanduk, reklame, dll.

2.4.3.6.2 Berdasarkan Ukuran Media Cetak

- Pencetak

Pencetak yang dimaksud di sini adalah pencetak yang umum kita gunakan dan juga dipergunakan di kantor-kantor dan sekolah-sekolah. Umumnya pencetak menggunakan kertas dengan ukuran folio, A4, dan paling besar yang digunakan adalah double folio atau A3.

- Plotter

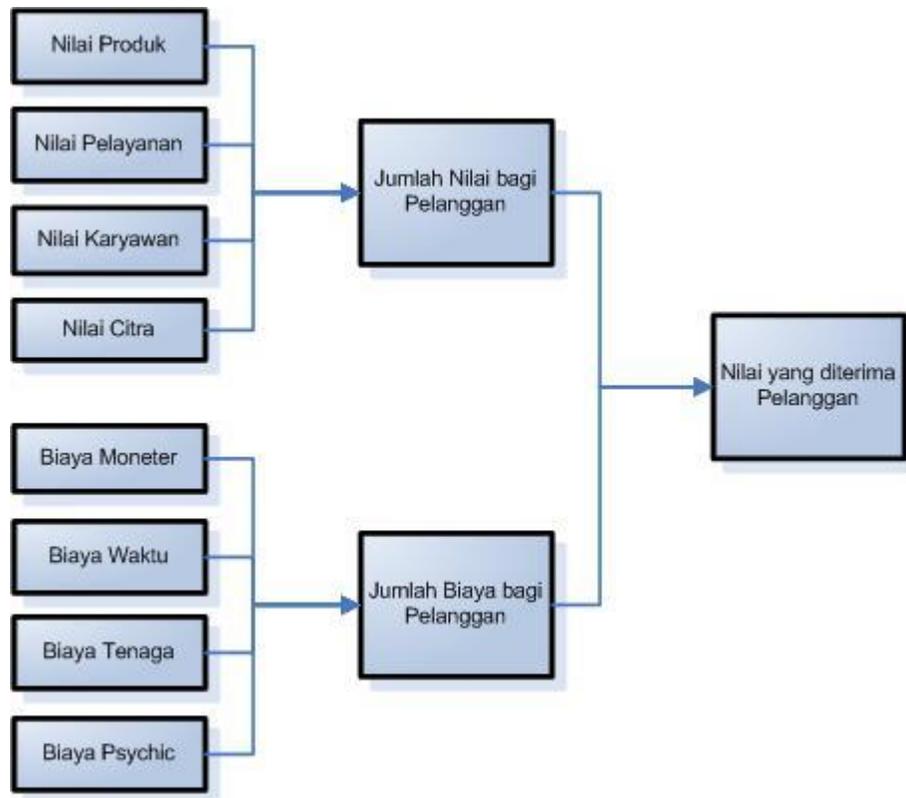
Plotter adalah pencetak yang mampu melakukan cetak dengan ukuran yang besar, biasanya bisa mencetak sampai ukuran lebar A0

dengan panjang yang jauh lebih besar lagi. Plotter ini sering digunakan untuk pembuatan spanduk dan media ruang luar (reklame).

2.5 Nilai dan Kepuasan Pelanggan

2.5.1 Nilai Pelanggan

Customer Delivered Value (nilai yang diterima pelanggan) adalah selisih antara total *customer value* dan total *customer cost*. Total *customer value* (jumlah nilai bagi pelanggan) adalah kumpulan manfaat yang diharapkan diperoleh pelanggan dari produk atau jasa tertentu. Total *customer cost* (biaya total pelanggan) adalah kumpulan pengorbanan yang diperkirakan pelanggan akan terjadi dalam mengevaluasi, memperoleh, dan menggunakan produk atau jasa tersebut (Kotler, 1997).



Gambar 2.2 Penentu Nilai yang diterima Pelanggan

2.5.2 Kepuasan Pelanggan

Kepuasan pelanggan adalah perasaan senang atau kecewa seseorang yang berasal dari perbandingan antara kesannya terhadap kinerja atau hasil suatu produk dan harapan-harapannya. Jika kinerja berada di bawah harapan, pelanggan tidak puas. Jika kinerja memenuhi harapan, pelanggan akan puas. Jika kinerja melebihi harapan, pelanggan akan sangat puas atau senang. Banyak perusahaan berfokus pada kepuasan tinggi karena para pelanggan yang hanya merasa puas mudah untuk berubah pikiran bila mendapat tawaran yang lebih baik. Mereka yang amat puas akan lebih sukar untuk mengubah pilihannya. Kepuasan tinggi atau kesenangan akan menciptakan kelekatan emosional

terhadap merek, bukan hanya preferensi rasional. Hasilnya adalah kesetiaan pelanggan yang tinggi. Harapan pembeli diperoleh dari pengalaman pembelian mereka sebelumnya, nasihat teman atau kolega, serta janji dan informasi pemasar dan para pesaingnya. Beberapa perusahaan paling berhasil di masa kini sedang meningkatkan harapan dan memberikan kinerja yang memenuhinya, menuju TCS (*Total Customer Satisfaction*), yaitu kepuasan pelanggan total.