BAB II

LANDASAN TEORI DAN PROFIL

PT. PLN (persero)

2.1 Profil PT. PLN (persero)

Kelistrikan di Indonesia dimulai pada akhir abad ke-19, pada saat beberapa perusahaan Belanda, antara lain pabrik gula dan pabrik teh mendirikan pembangkit tenaga listrik untuk keperluan sendiri. Kelistrikan untuk kemanfaatan umum mulai ada pada saat perusahaan swasta Belanda yaitu NV NIGN yang semula bergerak di bidang gas memperluas usahanya di bidang listrik untuk kemanfaatan umum.

Pada tahun 1927 Pemerintah Belanda membentuk *s' Lands Waterkracht Bedrijven* (LB) yaitu perusahaan listrik negara yang mengelola beberapa PLT antara lain:

- PLTA Plengan
- PLTA Lamajan
- PLTA Bengkok Dago
- PLTA Ubrug dan Kracak di Jawa Barat
- PLTA Giringan di Madiun
- PLTA Tes di Bengkulu
- PLTA Tonsea Lama di Sulawesi Utara
- PLTU di Jakarta

Selain itu di beberapa Kotapraja dibentuk perusahaan-perusahaan listrik Kotapraja.

Dengan menyerahnya pemerintah Belanda kepada Jepang dalam perang Dunia II maka Indonesia dikuasai Jepang; oleh karena itu perusahaan listrik dan gas yang ada diambil alih oleh Jepang dan semua personil dalam perusahaan listrik tersebut diambil alih oleh orang-orang Jepang.

Dengan jatuhnya Jepang ke tangan Sekutu dan diproklamasikannya kemerdekaaan Indonesia pada tanggal 17 Agustus 1945, maka kesempatan yang baik ini dimanfaatkan oleh pemuda serta buruh listrik dan gas untuk mengambil alih perusahaan-perusahaan listrik dan gas yang dikuasai Jepang.

Setelah berhasil merebut perusahaan listrik dan gas dari tangan kekuasaan Jepang, kemudian pada bulan September 1945, delegasi dari Buruh / Pegawai Listrik dan Gas yang diketuai oleh Kobarsjih menghadap Pimpinan KNI Pusat yang waktu diketuai oleh Mr. Kasman Singodimejo untuk melaporkan hasil perjuangan mereka.

Selanjutnya delegasi Kobarsjih bersama-sama dengan Pimpinan KNPI Pusat menghadap Presiden Soekarno, untuk menyerahkan perusahaan-perusahaan listrik dan gas kepada Pemerintah Republik Indonesia. Penyerahan tersebut diterima oleh Presiden Soekarno dan kemudian dengan Penetapan Pemerintah tahun 1945 No. 1 tertanggal 27 Oktober 1945 maka dibentuklah Jawatan Listrik dan Gas dibawah Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga.

Dengan adanya Agresi Belanda I dan II sebagian besar perusahaan-perusahaan listrik dikuasai kembali oleh Pemerintah Belanda atau pemiliknya semula. Pegawai-pegawai yang tidak mau bekerjasama kemudian mengungsi dan menggabungkan diri pada kantor-kantor Jawatan Listrik dan Gas di daerah-daerah Republik Indonesia yang bukan daerah pendudukan Belanda untuk meneruskan perjuangan.

Para pemuda kemudian mengajukan mosi yang dikenal dengan Mosi Kobarsjih tentang Nasionalisasi Perusahaan Listrik dan Gas Swasta kepada Pemerintah. Selanjutnya kristalisasi dari semangat dan jiwa mosi tersebut tertuang dalam Ketetapan Parlemen RI No 163 tanggal 3 Oktober 1953 tentang Nasionalisasi Perusahaan Listrik milik bangsa asing di Indonesia, jika waktu konsesinya habis.

Sejalan dengan meningkatnya perjuangan bangsa Indonesia untuk membebaskan Irian Jaya dari cengkeraman penjajah Belanda maka dikeluarkan Undang Undang Nomor 86 tahun 1958 tertanggal 27 Desember 1958 tentang Nasionalisasi semua perusahaan Belanda dan Peraturan Pemerintah Nomor 18 Tahun 1958 tentang nasionalisasi listrik dan gas milik Belanda. Dengan Undang-undang tersebut, maka seluruh perusahaan listrik Belanda berada ditangan bangsa Indonesia.

Sejarah ketenagalistrikan di Indonesia mengalami pasang surut sejalan dengan pasang surutnya perjuangan bangsa. Tanggal 27 Oktober 1945 kemudian dikenal sebagai Hari Listrik dan Gas, hari tersebut telah diperingati untuk pertama kali pada tanggal 27 Oktober 1946 bertempat

di Gedung Badan Pekerja Komite Nasional Indonesia Pusat (BPKNIP) Yogyakarta.

Penetapan secara resmi tanggal 27 Oktober 1945 sebagai Hari Listrik dan Gas berdasarkan keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga, Nomor 20 tahun 1960. Namun kemudian berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, nomor 235/KPTS/1975 tanggal 30 September 1975 peringatan Hari Listrik dan Gas yang digabung dengan Hari Kebaktian Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik yang jatuh pada tanggal 3 Desember.

Mengingat pentingnya semangat dan nilai-nilai hari listrik, maka berdasarkan Keputusan Menteri Pertambangan dan Energi, Nomor 1134.K/43/MPE/1992 tanggal 31 Agustus 1992 ditetapkan tanggal 27 Oktober sebagai Hari Listrik Nasional.

Sejarah PLN Distribusi Jawa Barat dan Banten

Bangunan tua peninggalan Belanda yang letaknya persis di sisi sungai Cikapundung dan bersebelahan dengan Gedung Merdeka — sebuah gedung tua tempat peserta Konferensi Asia Afrika di gelar di Kota Bandung — seakan menjadi simbol kasat mata yang mampu menuturkan panjangnya perjalanan penyediaan tenaga listrik di Bumi Pasundan, sejak dulu, kini dan esok hari.

Gedung lawas hasil polesan arsitek Belanda, yang kini dibalut cat tembok abu-abu muda yang dipadu dengan warna biru tua itu, seakan menjadi saksi bisu sejarah kelistrikan di Tatar Parahyangan.

Berawal di tahun 1905, di kota Bandung berdiri perusahaan listrik milik Pemerintah Kolonial Belanda dengan nama Bandoengsche Electriciteit Maatschaappij (BEM). Selanjutnya BEM diubah menjadi perusahaan perseroan dengan nama Gemeenschapplijk Electriciteit Bedrijf en Omstreken Voor Bandoeng (GEBEO).

Perubahan kembali terjadi, ketika pemerintahan Jepang mengambil alih kekuasaan di Indonesia di antara rentang waktu 1942 -1945. Pada saat itu, pendistribusian tenaga listrik dilaksanakan oleh perusahaan yang didirikan oleh Pemerintah Jepang dengan nama Djawa Denki Djigyo Sha Bandoeng Shi Sha.

Pasca Kemerdekaan Republik Indonesia, penguasaan pengelolaan tenaga listrik ditangani langsung oleh Pemerintah Indonesia. Salah satunya ditandai dengan terbentuknya perusahaan listrik di Jawa Barat dengan nama PLN Exploitasi XI pada tahun 1961 hingga pertengahan tahun 1975. Kemudian pada kurun waktu 1975 sampai 1994, PLN Exploitasi XI diubah namanya menjadi Perusahaan Umum (Perum) Listrik Negara Distribusi Jawa Barat.

Di tahun 1994, sejalan dengan perkembangan ekonomi dan pertumbuhan kelistrikan yang bergerak begitu cepat, Badan Hukum PLN

mengalami perubahan dari Perusahaan Umum (Perum) menjadi Perseroan. Perubahan ini turut mengubah nama perusahaan listrik di Jawa Barat menjadi PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat.

Oleh karena wilayah kerjanya tidak hanya menjangkau Jawa Barat saja, tetapi juga Propinsi Banten, maka sejak tanggal 27 Agustus 2002

hingga saat ini nama PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dilengkapi menjadi PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten. Dan kini, PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten — disingkat PLN DJBB — masih menempati bangunan lawas bernilai sejarah yang beralamat di Jl. Asia Afrika No. 63 Bandung.

2.2 PT. PLN (persero) Di Masa Depan

Kelistrikan Di masa Mendatang: Antara Pertumbuhan dan Tantangan.

Pertumbuhan kelistrikan di Bumi Parahiyangan di masa yang akan datang, diperkirakan akan memperlihatkan pergerakan angka konsumsi listrik yang semakin meningkat. Terdapat beberapa indikasi yang diperkirakan dapat memberikan kontribusi dalam pertumbuhan konsumsi energi listrik, diantaranya:

- Geliat perekonomian Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Banten, cenderung memperlihatkan angka pertumbuhan yang menggembirakan. Kondisi yang demikian, diperkirakan akan berdampak linier pada pertumbuhan konsumsi listrik.

- Di beberapa kota yang ada di Provinsi Jawa Barat maupun Provinsi Banten telah berkembang menjadi sentra-sentra bisnis, termasuk beberapa kawasan industri yang berpotensi untuk terus mengalami pertumbuhan.

- Secara geografis, beberapa wilyah di Jawa Barat dan Banten memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi daerah wisata.
- Rasio Elektrifikasi untuk Provinsi Jawa Barat dan Banten hingga saat ini masih berkisar di angka 70%.

Dengan semakin berkembangnya pertumbuhan listrik di masa yang akan datang, maka tantangan yang harus dihadapi PLN DJBB juga semakin sarat dengan dinamika.

Namun demikian, dengan komitmen yang teguh untuk senantiasa memberikan yang terbaik bagi masyarakat serta berbekal kompetensi pada bidang tugasnya, maka dengan izin Allah SWT kami berkeyakinan di masa yang akan datang PLN Distribusi Jawa barat dan Banten akan mampu menjawab dinamika tantangan pertumbuhan kelistrikan di Jawa Barat dan Banten.

Tugas dan tanggung jawab kami untuk menjamin kelangsungan pasokan listrik dan menghadirkan kualitas layanan yang terbaik belum lagi tuntas.

Namun kami percaya, dengan adanya dukungan dan pertisipasi dari seluruh anggota masyarakat Jawa Barat dan Banten untuk turut menjaga kelangsungan pasokan listrik, kini dan hari esok, akan memberikan perubahan dan peluang yang lebih baik bagi kami untuk menuntaskan tugas dan tanggung jawab sebagai penyedia pasokan listrik demi terwujudnya " Kehidupan Masyarakat Yang Lebih Baik" sebagaimana

tercermin dalam Motto kami, "**Electricity For A Better Life, Listrik Untuk Kehidupan Yang Lebih Baik**".

2.3 Beberapa Fasilitas yang Ada PT. PLN (persero)

1. Auditorium

Biasa digunakan untuk berbagai kegiatan ilmiah, seperti seminar, symposium, dan lain-lain. Teater ini lumayan lengkap dengan lighting dan sound system yang canggih, slide proyektor 8mm plus layarnya, dan lain-lain. Selain yang disebutkan tadi, ada juga ruang pertemuan dengan kapasitas 50 orang dan lengkap dengan white board dan OHP. Auditorium berdaya tampung 300 dengan 222 kursi terpasang. Tersedia 2 meja dengan 4 kursi plus operator lampu dan audio visual.

2. Penginapan/*Guest House*

Penginapan ini didirikan dengan maksud untuk memberikan kenyamanan bagi para tamu yang datang jauh dari luar kota dengan tujuan untuk kepentingan perusahaan.

3. Gedung Gudang

Bangunan ini lebih tepatnya disebut gudang, karena didalamnya berisi cadangan atau sparepart kelistrikan, yang digunakan apabila terjadi kerusakan disetiap gardu ataupun fasilitas PLN lainnya dalam cakupan Jawa Barat dan Banten khususnya kota Bandung.

4. Mesjid

Sesuai dengan namanya bangunan ini dipakai untuk beribadah, baik untuk para karyawan dan staff PLN dan juga mesjid ini dibuka

untuk masyarakat sekitar dan setiap hari Minggu mesjid ini dipakai untuk pengajian yang diadakan secara rutin oleh perusahaan PLN.

5. Lapangan Olah Raga

Dibagian belakang bangunan PLN terdapat 2 buah lapangan, terdiri dari lapangan sepak bola dan lapangan bola volley.

2.4 Struktur Organisasi PT. PLN (persero)

Organisasi Perusahaan dan Front Liner

Organisasi PLN Distribusi Jawa Barat dan Banten sebagai Kantor Induk dinakhodai oleh seorang General Manager. Pada jenjang berikutnya dibawah General Manager ada 6 (enam) Manajer Bidang, yaitu:

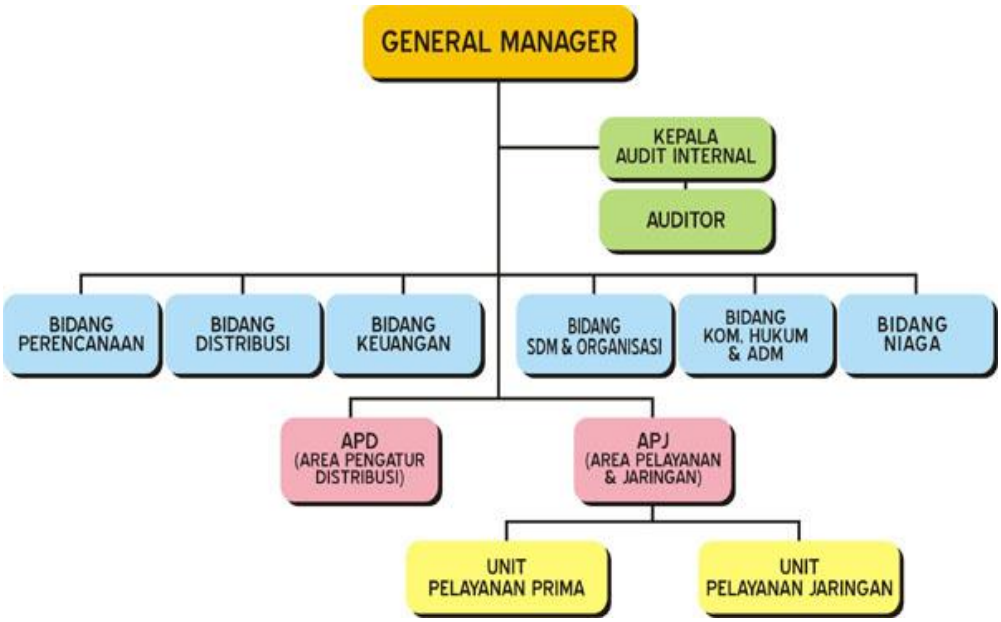
- Manajer Bidang Perencanaan
- Manajer Bidang Niaga
- Manajer Bidang Distribusi
- Manajer Bidang Keuangan
- Manajer Bidang SDM dan Organisasi
- Manajer Bidang Komunikasi, Hukum dan Administrasi

Masih berada dibawah General Manager terdapat jabatan setara Manajer Bidang, yaitu:

- Kepala Auditor Internal

Sementara itu, secara operasional untuk melayani pelanggan yang tersebar diseluruh Jawa Barat dan Banten, kami memiliki 15 kantor Area Pelayanan dan Jaringan (APJ) dan 1 Kantor Area Pengatur Distribusi (APD). Kantor APJ memikul tanggung jawab operasional untuk mendistribusikan tenaga listrik, melayani pelanggan dan penjaga keandalan pasokan listrik di masing-masing wilayah pengusahaannya. Sedangkan kantor APD memegang tanggung jawab untuk mengendalikan dan mengatur pasokan

listrik untuk memenuhi kebutuhan listrik pelanggan dan masyarakat khususnya diwilayah Bandung Raya.



Gambar 2.1: Struktur Organisasi PT. PLN (persero)

2.5 Visi dan Misi PT. PLN (persero)

2.5.1 Falsafah Perusahaan

" Pembawa Kecerahan dan Kegairahan dalam Kehidupan Masyarakat yang Produktif "

Falsafah Perusahaan melandasi keyakinan kami, bahwa kami bukan sekedar penyedia energi listrik akan tetapi juga berkontribusi pada pengembangan masyarakat produktif dan peningkatan kualitas kehidupan masyarakat. Dan ini sekaligus memberikan pondasi yang kuat bagi kami untuk mewujudkan VISI DAN MISI PERUSAHAAN, sebagai berikut:

2.5.2 Visi Perusahaan

" Diakui sebagai Perusahaan Kelas Dunia yang Tumbuh Berkembang, Unggul dan Terpercaya dengan bertumpu pada Potensi Insani "

2.5.3 Misi Perusahaan

1. Melakukan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi kepada kepuasan pelanggan, anggota perusahan dan pemegang saham.
2. Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.
3. Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.
4. Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

2.5.4 Motto Perusahaan

" Electricity For A Better Life ", Listrik Untuk Kehidupan Yang Lebih Baik **".** Untuk mewujudkan Visi dan Misi Peusahaan, kami mengembangkan wawasan bersama sebagai panduan dalam bekerja dan berkarya dengan menjunjung tinggi NILAI-NILAI PERUSAHAAN yang terdiri dari:

Saling Percaya (Mutual Trust), Integritas (Integrity), Peduli (Care) dan Pembelajar (Learner).

2.6 Pengertian Jaringan Komputer

Dengan berkembangnya teknologi komputer dan komunikasi suatu model komputer tunggal yang melayani seluruh tugas-tugas komputasi suatu

organisasi kini telah diganti dengan sekumpulan komputer yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya, sistem seperti ini disebut jaringan komputer (*computer network*).

Sebuah jaringan komputer paling sedikit terdiri dari dua komputer yang saling terhubung dengan sebuah media sehingga komputer-komputer tersebut dapat saling berbagi *resource* dan saling berkomunikasi. Semua *network* berbasis pada konsep pembagian (*sharing*).

Jaringan komputer muncul dari adanya kebutuhan untuk berbagi data di antara para pengguna. Sekelompok komputer dan *device* lain yang saling terhubung membentuk sebuah *network*, sedangkan konsep dari komputer-komputer yang saling berbagi *resource* dikenal dengan istilah *networking*. Komputer-komputer yang termasuk ke dalam sebuah jaringan dapat saling berbagi *resource* berupa:

- Data,
- Printer,
- Mesin Fax,
- Dan lain-lain.

2.7 Klasifikasi Jaringan Komputer

Klasifikasi jaringan komputer dibagi atas tiga jenis, yaitu *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), dan *Wide Area*

Network (WAN). Hal yang membedakan jenis jaringan ini hanyalah jangkauan area atau lokasi jaringan tersebut.

2.7.1 *Local Area Network* (LAN)

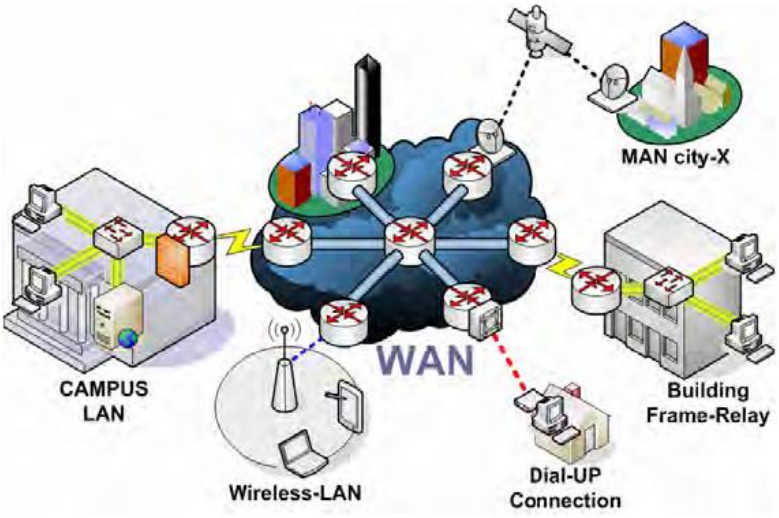
Local Area Network (LAN), merupakan jaringan milik pribadi di dalam sebuah gedung atau kampus yang berukuran sampai beberapa kilometer. LAN seringkali digunakan untuk menghubungkan komputer-komputer pribadi dan *workstation* dalam kantor suatu perusahaan atau pabrik-pabrik untuk memakai sumberdaya bersama (misalnya *printer* dan *scanner*) dan saling bertukar informasi.

2.7.2 *Metropolitan Area Network* (MAN)

Metropolitan Area Network (MAN), pada dasarnya merupakan versi LAN yang berukuran lebih besar dan biasanya menggunakan teknologi yang sama dengan LAN. MAN dapat mencakup kantor-kantor perusahaan yang letaknya berdekatan atau juga sebuah kota dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi (swasta) atau umum. MAN mampu menunjang data dan suara, bahkan dapat berhubungan dengan jaringan televisi kabel.

2.7.3 *Wide Area Network* (WAN)

Wide Area Network (WAN), jangkauannya mencakup daerah geografis yang luas, seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua. WAN terdiri dari kumpulan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pemakai.



Gambar 2.1: **Gambar 2.2**: *Internetworking* (WAN, MAN, LAN)[sumber: Sukaridhoto]

Namun secara umum, dan pada praktisnya saat ini kita mengenal ada dua jenis jaringan yaitu : LAN dan WAN. Keuntungan utama yang langsung terasa dari *network sharing* itu adalah Internet yang mendunia, karena pada intinya Internet itu sendiri adalah serangkaian komputer (ribuan bahkan jutaan komputer) yang saling terhubung satu sama lain. Berevolusi dan berkembang dari waktu ke waktu, sehingga membentuk satu jaringan kompleks seperti yang kita rasakan sekarang ini.

2.8 Sejarah Internet

Jaringan komputer mulai dibangun pada kisaran tahun 1960an dan 1970an, dimana mulai banyak penelitian tentang paket *switching*, *collision-detection* pada jaringan lokal, hirarki jaringan dan teknik komunikasi lainnya.

Semakin banyak yang mengembangkan jaringan, tapi hal ini mengakibatkan semakin banyak perbedaan dan membuat jaringan harus berdiri sendiri tidak bisa dihubungkan antar tipe jaringan yang berbeda. Sehingga untuk menggabungkan jaringan dari *group* yang berbeda tidak bisa terjadi. Terjadi banyak perbedaan dari *interface*, aplikasi dan protokol.

Situasi perbedaan ini mulai di teliti pada tahun 1970an oleh *group* peneliti Amerika dari *Defence Advanced Research Project Agency* (DARPA). Mereka meneliti tentang *internetworking*, selain itu ada organisasi lain yang juga bergabung seperti ITU-T (dengan nama CCITT) dan ISO (*International Standards Organization*). Tujuan dari penelitian tersebut membuat suatu protokol, sehingga aplikasi yang berbeda dapat berjalan walaupun pada sistem yang berbeda.

Group resmi yang meneliti disebut ARPANET *network research group*, dimana telah melakukan *meeting* pada oktober 1971. Kemudian DARPA melanjukan penelitiannya tentang *host-to-host protocol* dengan menggunakan TCP/IP, sekitar tahun 1978. Implementasi awal internet pada tahun 1980, dimana ARPANET menggunakan TCP/IP. Pada tahun

1983, DARPA memutuskan agar semua komputer terkoneksi ke ARPANET menggunakan TCP/IP.

DARPA mengontak *Bolt, Beranek, and Newman* (BBN) untuk membangun TCP/IP untuk Berkeley UNIX di *University of California* di Berkeley, untuk mendistribusikan kode sumber bersama dengan sistem operasi ***Berkeley Software Development*** (4.2BSD), pada tahun 1983. Mulai saat itu, TCP/IP menjadi terkenal di seluruh universitas dan badan penelitian dan menjadi protokol standar untuk komunikasi.

2.8.1 ARPANET

Suatu badan penelitian yang dibentuk oleh DARPA, dan merupakan *"grand-daddy of packet switching"*. ARPANET merupakan awal dari internet. ARPANET menggunakan komunikasi 56Kbps tetapi karena perkembangan akhirnya tidak mampu mengatasi trafik jaringan yang berkembang tersebut.

2.8.2 NFSNET

NSFNET, *National Science Foundation* (NSF) *Network*. Terdiri dari 3 bagian *internetworking* di Amerika, yaitu :

- *Backbone*, jaringan yang terbentuk dari jaringan tingkat menengah (*mid-level*) dan jaringan superkomputer.

- Jaringan tingkat menengah (*mid-level*) terdiri dari regional, berbasis disiplin dan jaringan konsorsium superkomputer.
- Jaringan kampus, akademik maupun komersial yang terhubung ke jaringan tingkat menengah.

2.9 *Wireless Local Area Network* (WLAN)

Wireless Local Area Network (disingkat *Wireless* LAN atau WLAN) adalah jaringan komputer yang menggunakan frekuensi radio dan *infrared* sebagai media transmisi data. Wireless LAN sering di sebut sebagai jaringan nirkabel atau jaringan *wireless*.

Proses komunikasi tanpa kabel ini dimulai dengan bermunculannya peralatan berbasis gelombang radio, seperti *walkie talkie*, *remote control*, *cordless phone*, ponsel, dan peralatan radio lainnya. Lalu adanya kebutuhan untuk menjadikan komputer sebagai barang yang mudah dibawa (*mobile*) dan mudah digabungkan dengan jaringan yang sudah ada. Hal-hal seperti ini akhirnya mendorong pengembangan teknologi *wireless* untuk jaringan komputer.



Gambar 2.3: Pemanfaatan WLAN pada *Smal Office Home Office* (SOHO)

[sumber: JM Zacharias]

2.10 Sejarah WLAN

Pada akhir 1970-an **IBM** mengeluarkan hasil percobaan mereka dalam merancang WLAN dengan teknologi IR (*infrared*), perusahaan lain seperti **Hewlett-Packard** (HP) menguji WLAN dengan RF (*radio frequency*). Kedua perusahaan tersebut hanya mencapai *data rate* 100 Kbps. Karena tidak memenuhi standar IEEE 802 untuk LAN yaitu 1 Mbps maka produknya tidak dipasarkan. Baru pada tahun 1985, *Federal Communication Commision* (FCC) menetapkan pita *Industrial, Scientific and Medical* (ISM band) yaitu 902-928 MHz, 2400-2483.5 MHz dan 5725-5850 MHz yang bersifat tidak terlisensi, sehingga pengembangan WLAN secara komersial memasuki tahapan serius. Barulah pada tahun 1990 WLAN dapat dipasarkan dengan produk yang menggunakan teknik

spread spectrum pada pita ISM, frekuensi terlisensi 18-19 GHz dan teknologi IR dengan data rate >1 Mbps.

Pada tahun 1997, sebuah lembaga independen bernama IEEE membuat spesifikasi/standar WLAN pertama yang diberi kode 802.11.

Peralatan yang sesuai standar 802.11 dapat bekerja pada frekuensi 2,4GHz, dan kecepatan transfer data (*throughput*) teoritis maksimal 2Mbps.

Pada bulan Juli 1999, IEEE kembali mengeluarkan spesifikasi baru bernama 802.11b. Kecepatan transfer data teoritis maksimal yang dapat dicapai adalah 11 Mbps. Kecepatan tranfer data sebesar ini sebanding dengan *Ethernet* tradisional (IEEE 802.3 10Mbps atau 10Base-T). Peralatan yang menggunakan standar 802.11b juga bekerja pada

frekuensi 2,4Ghz. Salah satu kekurangan peralatan *wireless* yang bekerja pada frekuensi ini adalah kemungkinan terjadinya interferensi dengan *cordless phone*, *microwave oven*, atau peralatan lain yang menggunakan gelombang radio pada frekuensi sama.

Pada saat hampir bersamaan, IEEE membuat spesifikasi 802.11a yang menggunakan teknik berbeda. Frekuensi yang digunakan 5Ghz, dan mendukung kecepatan transfer data teoritis maksimal sampai 54Mbps. Gelombang radio yang dipancarkan oleh peralatan 802.11a relatif sukar menembus dinding atau penghalang lainnya. Jarak jangkau gelombang radio relatif lebih pendek dibandingkan 802.11b. Secara teknis, 802.11b tidak kompatibel dengan 802.11a. Namun saat ini cukup banyak pabrik *hardware* yang membuat peralatan yang mendukung kedua standar tersebut.

Pada tahun 2002, IEEE membuat spesifikasi baru yang dapat menggabungkan kelebihan 802.11b dan 802.11a. Spesifikasi yang diberi kode 802.11g ini bekerja pada frekuensi 2,4Ghz dengan kecepatan transfer

data teoritis maksimal 54Mbps. Peralatan 802.11g kompatibel dengan 802.11b, sehingga dapat saling dipertukarkan. Misalkan saja sebuah komputer yang menggunakan kartu jaringan 802.11g dapat memanfaatkan *access point* 802.11b, dan sebaliknya.

Pada tahun 2006, 802.11n dikembangkan dengan menggabungkan teknologi 802.11b, 802.11g. Teknologi yang diusung dikenal dengan istilah MIMO (*Multiple Input Multiple Output*) merupakan teknologi Wi-Fi terbaru. MIMO dibuat berdasarkan spesifikasi Pre-802.11n. Kata

”Pre-” menyatakan “Prestandard versions of 802.11n”. MIMO menawarkan peningkatan throughput, keunggulan reabilitas, dan peningkatan jumlah klien yg terkoneksi. Daya tembus MIMO terhadap penghalang lebih baik, selain itu jangkauannya lebih luas sehingga Anda dapat menempatkan laptop atau klien Wi-Fi sesuka hati.

Access Point MIMO dapat menjangkau berbagai peralatan Wi-Fi yg ada disetiap sudut ruangan. Secara teknis MIMO lebih unggul dibandingkan saudara tuanya 802.11a/b/g. Access Point MIMO dapat mengenali gelombang radio yang dipancarkan oleh adapter Wi-Fi 802.11a/b/g. MIMO mendukung kompatibilitas mundur dengan 802.11a/b/g. Peralatan Wi-Fi MIMO dapat menghasilkan kecepatan transfer data sebesar 108Mbps.

2.11 Mode Jaringan *Wireless* LAN

Wireless Local Area Network sebenarnya hampir sama dengan jaringan LAN, akan tetapi setiap node pada WLAN menggunakan *wireless*

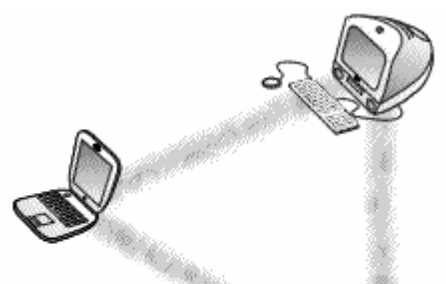
device untuk berhubungan dengan jaringan, node pada WLAN menggunakan *channel* frekuensi yang sama dan SSID yang menunjukkan identitas dari *wireless device*.

Tidak seperti jaringan kabel, jaringan wireless memiliki dua mode yang dapat digunakan : **infrastruktur** dan **Ad-Hoc**. Konfigurasi infrastruktur adalah komunikasi antar masing-masing PC melalui sebuah *access point* pada WLAN atau LAN. Komunikasi Ad-Hoc adalah komunikasi secara langsung antara masing-masing komputer dengan

menggunakan piranti *wireless.* Penggunaan kedua mode ini tergantung dari kebutuhan untuk berbagi data atau kebutuhan yang lain dengan jaringan berkabel.

2.11.1 Mode Ad-Hoc

Ad-Hoc merupakan mode jaringan WLAN yang sangat sederhana, karena pada ad-hoc ini tidak memerlukan *access point* untuk *host* dapat saling berinteraksi. Setiap *host* cukup memiliki *transmitter* dan *receiver* wireless untuk berkomunikasi secara langsung satu sama lain seperti tampak pada **gambar 2.4**. Kekurangan dari mode ini adalah komputer tidak bisa berkomunikasi dengan komputer pada jaringan yang menggunakan kabel. Selain itu, daerah jangkauan pada mode ini terbatas pada jarak antara kedua komputer tersebut.



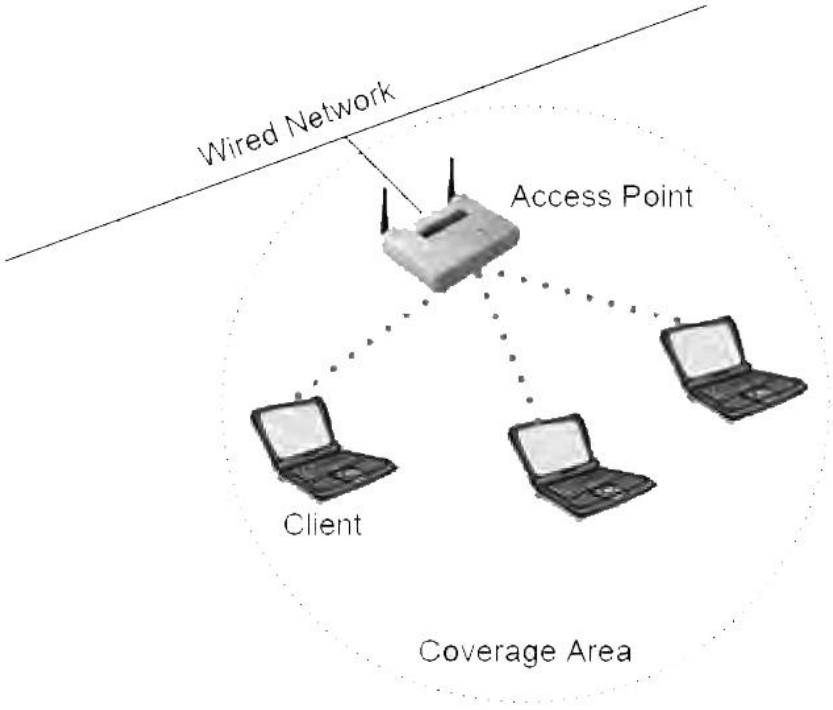
Gambar 2.4: Mode Jaringan Ad-Hoc

[sumber: Melwin Syafrizal]

2.11.2 Mode Infrastruktur

Jika komputer pada jaringan *wireless* ingin mengakses jaringan kabel atau berbagi printer misalnya, maka jaringan *wireless* tersebut harus menggunakan mode infrastruktur (**gambar 2.5**).

Pada mode infrastruktur *access point* berfungsi untuk melayani komunikasi utama pada jaringan *wireless*. *Access point* mentransmisikan data pada PC dengan jangkauan tertentu pada suatu daerah. Penambahan dan pengaturan letak *access point* dapat memperluas jangkauan dari WLAN.



Gambar 2.5: Mode Jaringan Infrastruktur

[sumber: Sukaridhoto]

2.12 Komponen-Komponen Wireless LAN

Ada empat komponen utama dalam WLAN, yaitu:

a. *Access Point*, merupakan perangkat yang menjadi sentral koneksi dari pengguna (*user*) ke ISP, atau dari kantor cabang ke kantor pusat jika jaringannya adalah milik sebuah perusahaan. *Access-Point* berfungsi mengkonversikan sinyal frekuensi radio (RF) menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui kabel, atau disalurkan ke perangkat

WLAN yang lain dengan dikonversikan ulang menjadi sinyal frekuensi radio.



Gambar 2.6: *Access Point* [sumber: Linksys]

b. *Wireless LAN Interface*, merupakan peralatan yang dipasang di *Mobile/Desktop PC*, peralatan yang dikembangkan secara massal adalah dalam bentuk PCMCIA (*Personal Computer Memory Card International Association*) card, PCI card maupun melalui port USB (*Universal Serial Bus*).



Gambar 2.7: *Wireless LAN Card* [sumber: Melwin Syafrizal]

c. *Mobile/Desktop PC*, merupakan perangkat akses untuk pengguna, *mobile* PC pada umumnya sudah terpasang port PCMCIA sedangkan desktop PC harus ditambahkan wireless adapter melalui PCI (*Peripheral Component Interconnect*) card atau USB (*Universal Serial Bus*).

d. *Antena external (optional)* digunakan untuk memperkuat daya pancar. Antena ini dapat dirakit sendiri oleh *user*. Contoh : antena kaleng.



Gambar 2.8: Antena Kaleng [sumber: Melwin Syafrizal]

Secara relatif perangkat *Access-Point* ini mampu menampung beberapa sampai ratusan pengguna secara bersamaan. Beberapa vendor hanya merekomendasikan belasan sampai sekitar 40-an pengguna untuk satu *Access Point*. Meskipun secara teorinya perangkat ini bisa menampung

banyak *client*, namun akan terjadi kinerja yang menurun karena faktor sinyal RF itu sendiri dan kekuatan sistem operasi *Access Point*.

Komponen *logic* dari Access Point adalah ESSID (*Extended Service Set Identification*) yang merupakan standar dari IEEE 802.11. Pengguna harus mengkoneksikan *wireless adapter* ke *Access Point* dengan ESSID tertentu supaya transfer data bisa terjadi. ESSID menjadi *autentifikasi* standar dalam komunikasi *wireless*. Dalam segi keamanan beberapa *vendor* tertentu membuat kunci autentifikasi tertentu untuk proses autentifikasi dari *client* ke *Access Point*.

Rawannya segi keamanan ini membuat IEEE mengeluarkan standarisasi *Wireless Encryption Protocol* (WEP), sebuah aplikasi yang sudah ada dalam setiap PCMCIA card. WEP ini berfungsi meng-*encrypt* data sebelum ditransfer ke sinyal Radio Frequency (RF), dan men-*decrypt* kembali data dari sinyal RF.

2.13 Medium Udara

Udara memiliki beberapa fungsi, seperti mengirim suara, memampukan perjalanan udara, dan mempertahankan hidup. Udara juga dapat berfungsi sebagai medium perambatan sinyal komunikasi *wireless* yang merupakan inti dari jaringan *wireless*. Udara merupakan saluran yang memungkinkan terjadinya aliran komunikasi antara perangkat komputer dan infrastruktur *wireless*. Komunikasi melalui jaringan *wireless* serupa dengan berbicara dengan seseorang. Semakin anda bergerak menjauh, semakin sulit Anda mendengar suara satu sama lain, apalagi jika ada suara bising.

Sinyal informasi *wireless* juga merambat melalui udara, tetapi sinyal tersebut memiliki keistimewaan tertentu yang memampukan perambatan dengan jarak yang relatif jauh. Sinyal informasi *wireless* tidak dapat didengar oleh manusia sehingga sinyal tersebut harus diperkuat ke level yang lebih tinggi tanpa merusak pendengaran manusia. Bagaimanapun, kualitas transmisi tergantung pada kuat atau lemahnya sinyal di udara maupun jarak sinyal sendiri.

Hujan, salju, kabut, dan asap merupakan contoh-contoh unsur yang mengganggu perambatan sinyal komunikasi *wireless*. Buktinya, hujan yang terlalu lebat dapat mengurangi jangkauan sinyal sampai 50 persen. Hambatan lainnya, seperti pohon dan gedung dapat memengaruhi perambatan dan performa jaringan *wireless*. Masalah tersebut sangat penting jika kita hendak merencanakan pemasangan *wireless* MAN atau WAN.

Nama Bahan	Hambatan	Contoh
Kayu	Kecil	Ruangan dengan partisi kayu atau triplek
Bahan sintetis	Kecil	Partisi dengan bahan plastik
Asbes	Kecil	Langit-langit
Air	Sedang	Akuarium
Tembok bata	Sedang	Dinding
Keramik	Tinggi	Lantai keramik, tembok yang dilapisi keramik
Bahan memantul	Sangat tinggi	Cermin
Plat besi	Sangat tinggi	Filling cabinet, meja, lift

Tabel 2.1: Jenis-jenis Material yang Mempengaruhi Sinyal

Pada jaringan *wireless*, medium udara dibutuhkan untuk mendukung perambatan gelombang radio dan cahaya dari satu titik ke titik yang lain. Jenis-jenis sinyal tersebut telah digunakan lebih dari 100 tahun, tetapi tetap saja menjadi hal yang masih misterius dan sulit dipahami bagi sebagian besar ahli komputer.

2.14 *Radio Frequency* (RF)

2.14.1 Memahamai Sinyal RF

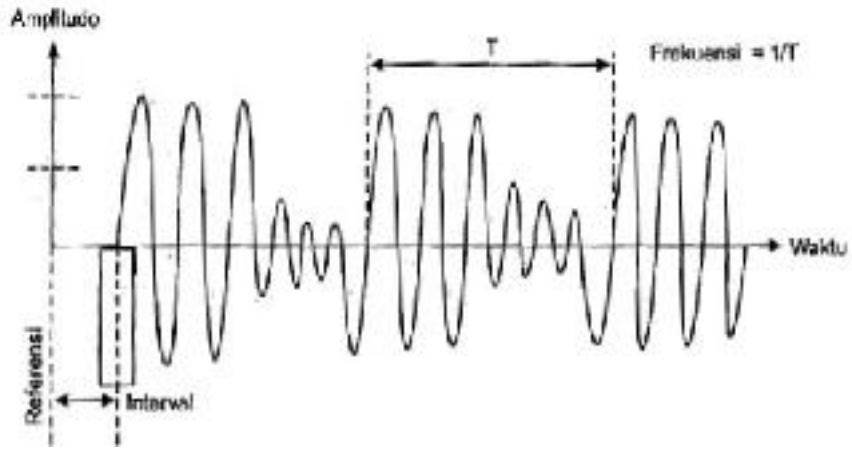
Sinyal RF merupakan gelombang elektromagnetik yang digunakan oleh sistem komunikasi untuk mengirim informasi melalui udara dari satu titik ke titik lain. Sinyal RF telah digunakan selama beberapa tahun. Sinyal tersebut memberikan cara untuk mengirimkan musik pada radio FM dan video pada televisi. Pada kenyataannya, sinyal RF juga merupakan sarana umum untuk mengirim data melalui jaringan *wireless*.

2.14.2 Sifat-sifat Sinyal RF

Sinyal RF merambat di antara antena pemancar pengirim dan penerima. Seperti yang diilustrasikan Gambar 2.9, sinyal yang dipasok pada antena memiliki amplitudo, frekuensi, dan interval. Sifat-sifat tersebut berubah-ubah setiap saat untuk merepresentasikan informasi.

Amplitudo mengindikasikan kekuatan sinyal. Ukuran untuk amplitudo biasanya berupa energi yang dianalogikan dengan jumlah usaha yang digunakan seseorang pada waktu mengendarai sepeda untuk mencapai jarak tertentu. Energi, dalam konteks sinyal elektromagnetik, menggambarkan jumlah energi yang diperlukan untuk mendorong

sinyal pada jarak tertentu. Saat energi meningkat, jaraknya pun juga bertambah



Gambar 2.9: Amplitudo, Frekuensi, dan Interval merupakan elemen dasar pada sinyal RF [sumber: Jim Geier]

Saat sinyal radio merambat melalui udara, sinyal tersebut kehilangan amplitudo. Jika jarak antara pengirim dan penerima bertambah, amplitudo sinyal menurun secara eksponensial. Pada lingkungan yang terbuka, di mana tidak ada rintangan, sinyal RF mengalamai apa yang disebut para engineer sebagai *free-space loss* yang merupakan bentuk dari pelemahan. Kondisi tersebut menyebabkan sinyal yang telah dimodulasi melemah secara eksponensial saat sinyal merambat semakin jauh dari antena. Oleh karena itu, sinyal harus memiliki cukup energi untuk mencapai jarak

di mana tingkat sinyal bisa diterima sesuai yang dibutuhkan *receiver*. Kemampuan *receiver* dalam menerima sinyal tergantung pada kehadiran sinyal-sinyal RF lain yang berada di dekatnya.

Frekuensi menyatakan beberapa kali sinyal berulang setiap detiknya. Satuan frekuensi adalah Hertz (Hz) yang merupakan jumlah siklus yang muncul setiap detik. Sebagai contoh, LAN

nirkabel 802.11 , beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz yang berarti mencakup 2.400.000.000 siklus per detik. Interval berkaitan dengan seberapa jauh suatu sinyal tetap konstan pada titik acuan.

2.14.3 Kelebihan dan Kelemahan Sinyal RF

Jika dibandingkan dengan sinyal cahaya, sinyal RF memiliki karakteristik yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Kelebihan Sinyal RF	Kelemahan Sinyal RF
Menjangkau jarak yang relatif jauh. Garis pandangnya dapat mencapai 20 mil.	Dengan jangkauan Mbps, *throughput*-nya lebih rendah.
Dapat dioperasikan dalam kondisi kabur dan berkabut, kecuali hujan deras yang dapat menyebabkan kinerjanya menjadi lemah	Sinyal RF mudah terganggu oleh sistem berbasis RF eksternal lain.
Operasi bebas lisensi (hanya untuk sistem berbasi 802.11)	Perambatan radio melalui sebuah fasilitas lebih rentan.

Tabel 2.2 Kelebihan dan Kelemahan Sinyal RF

Kelebihan tersebut mengefektifkan penggunaan sinyal RF pada aplikasi jaringan nirkabel. Sebagian besar standar jaringan nirkabel, seperti 802.11 dan Bluetooth, menentukan penggunaan sinyal RF.

2.14.4 Pelemahan Sinyal RF

Sinyal RF akan menghadapi pelemahan, seperti interferensi perambatan multipath. Hal tersebut berpengaruh kuat pada antara pengirim dan penerima, bahkan sering menyebabkan menjadi menurun dan pengguna menjadi tidak puas.

Interferensi muncul saat dua sinyal berada pada stasiun penerima dalam waktu yang sama, dengan asumsi bahwa mereka memiliki frekuensi dan interval yang sama. Hal tersebut serupa dengan seseorang yang berusaha mendengarkan dua orang yang sedang berbicara pada waktu yang sama. Dalam kondisi tersebut, NIC *wireless* penerima mengalami error saat menguraikan arti kode informasi yang sedang dikirim.

Perambatan multipath dapat terjadi jika bagian sinyal RF mengambil jalur yang berbeda saat merambat dari sebuah sumber – seperti radio NIC- ke node destinasi, seperti *access point*. Bagian dari sinyal dapat mengarah langsung ke destinasi dan bagian lain terpental dari meja ke tembok untuk kemudian menuju destinasi. Hasilnya,

beberapa sinyal mengalami penundaan dan menempuh jalur yang lebih panjang sebelum sampai ke penerima.

2.15 Wi-Fi (*Wireless Fidelity*)

WiFi (sering ditulis dengan Wi-fi, WiFi, Wifi, wifi) adalah singkatan dari *Wireless Fidelity*. WiFi adalah standar IEEE 802.11x, yaitu teknologi *wireless*/nirkabel yang mampu menyediakan akses internet dengan *bandwidth* besar, mencapai 11 Mbps (untuk standar 802.11b).

Hotspot adalah lokasi yang dilengkapi dengan perangkat WiFi sehingga dapat digunakan oleh orang-orang yang berada di lokasi tersebut untuk mengakses internet dengan menggunakan *notebook*/PDA yang sudah memiliki *card* WiFi.



Gambar 2.10: Logo WiFi [sumber: www.wi-fi.org]

Wi-Fi (*Wireless Fidelity*) adalah koneksi tanpa kabel seperti *handphone* dengan mempergunakan teknologi radio sehingga pemakainya dapat mentransfer data dengan cepat dan aman. Wi-Fi tidak hanya dapat digunakan untuk mengakses internet, Wi-Fi juga dapat digunakan untuk membuat jaringan tanpa kabel di perusahaan. Karena itu banyak orang mengasosiasikan Wi-Fi dengan "Kebebasan" karena

teknologi Wi-Fi memberikan kebebasan kepada pemakainya untuk mengakses internet atau mentransfer data dari ruang *meeting*, kamar hotel, kampus, dan café-café yang bertanda "Wi-Fi Hot Spot". Juga salah satu kelebihan dari Wi-Fi adalah kecepatannya yang beberapa kali lebih cepat dari modem kabel yang tercepat. Jadi pemakai Wi-Fi tidak lagi harus berada di dalam ruang kantor untuk bekerja.

Tapi Wi-Fi hanya dapat di akses dengan komputer, laptop, PDA atau *Cellphone* yang telah dikonfigurasi dengan Wi-Fi *certified* Radio. Untuk Laptop, pemakai dapat menginstall Wi-Fi PC Cards yang berbentuk kartu di PCMCIA Slot yang telah tersedia. Untuk PDA, pemakai dapat menginstall Compact Flash format Wi-Fi radio di slot yang telah tersedia. Bagi pengguna yang komputer atau PDA - nya menggunakan Window XP, hanya dengan memasangkan kartu ke slot yang tersedia, Window XP akan dengan sendirinya mendeteksi area disekitar Anda dan mencari jaringan Wi-Fi yang terdekat dengan Anda. Amatlah mudah menemukan tanda apakah peranti

tersebut memiliki fasilitas Wi-Fi, yaitu dengan mencermati logo Wi-Fi CERTIFIED pada kemasannya.

Meskipun Wi-Fi hanya dapat diakses ditempat yang bertandakan "Wi-Fi Hotspot", jumlah tempat-tempat umum yang menawarkan "Wi Fi Hotspot" meningkat secara drastis. Hal ini disebabkan karena dengan dijadikannya tempat mereka sebagai "Wi-Fi Hotspot" berarti pelanggan mereka dapat mengakses internet yang artinya memberikan nilai tambah bagi para pelanggan. Layanan Wi-Fi yang ditawarkan oleh masing-masing "Hots Spot" pun beragam, ada yang menawarkan akses secara gratis seperti halnya di *executive lounge* Bandara, ada yang mengharuskan pemakainya untuk menjadi pelanggan salah satu ISP yang menawarkan fasilitas Wi-Fi dan ada juga yang menawarkan kartu pra-bayar.

Apapun pilihan Anda untuk cara mengakses Wi-Fi, yang terpenting adalah dengan adanya Wi-Fi, Anda dapat bekerja dimana saja dan kapan saja hingga Anda tidak perlu harus selalu terkurung di ruang kerja Anda untuk menyelesaikan setiap pekerjaan.

2.15.1 Spesifikasi Wi-Fi

Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu: 802.11a, 802.11b, 802.11g, and 802.11n. Spesifikasi *b* merupakan produk pertama Wi-Fi. Variasi *g* dan

n merupakan salah satu produk yang memiliki penjualan terbanyak pada 2005.

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi Band	Sesuai Spesifikasi
802.11b	11 Mb/s	2.4 GHz	b
802.11a	54 Mb/s	5 GHz	a
802.11g	54 Mb/s	2.4 GHz	b , g
802.11n	100 Mb/s	2.4 GHz	b, g, n

Tabel 2.3: Spesifikasi dari 802.11

Di banyak bagian dunia, frekuensi yang digunakan oleh Wi-Fi, pengguna tidak diperlukan untuk mendapatkan ijin dari pengatur lokal (misal, Komisi Komunikasi Federal di A.S.). 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dan oleh sebab itu daya jangkaunya lebih sempit, lainnya sama. Versi Wi-Fi yang paling luas dalam pasaran AS sekarang ini (berdasarkan dalam IEEE 802.11b/g) beroperasi pada 2.400 MHz sampai 2.483,50 MHz.

Dengan begitu mengijinkan operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz), berpusat di frekuensi berikut:

a) Channel 1 - 2,412 MHz;

b) Channel 2 - 2,417 MHz;

c) Channel 3 - 2,422 MHz;

d) Channel 4 - 2,427 MHz;

e) Channel 5 - 2,432 MHz;

f) Channel 6 - 2,437 MHz;

g) Channel 7 - 2,442 MHz;

h) Channel 8 - 2,447 MHz;

i) Channel 9 - 2,452 MHz;

j) Channel 10 - 2,457 MHz;

k) Channel 11 - 2,462 MHz

Secara teknis operasional, Wi-Fi merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan

perangkat WLANs (*wireless local area network*). Dengan kata lain, Wi-Fi adalah sertifikasi merek dagang yang diberikan pabrikan kepada perangkat telekomunikasi (internet) yang bekerja di jaringan WLAN dan sudah memenuhi kualitas kapasitas interoperasi yang dipersyaratkan.

Teknologi internet berbasis Wi-Fi dibuat dan dikembangkan sekelompok insinyur Amerika Serikat yang bekerja pada *Institute of Electrical and Electronis Engineers* (IEEE) berdasarkan standar teknis perangkat bernomor 802.11b, 802.11a dan 802.16. Perangkat Wi-Fi sebenarnya tidak hanya mampu bekerja di jaringan WLAN, tetapi juga di jaringan *Wireless Metropolitan Area Network* (WMAN).

Karena perangkat dengan standar teknis 802.11b diperuntukkan bagi perangkat WLAN yang digunakan di frekuensi 2,4 GHz atau yang lazim disebut frekuensi ISM (Industrial, Scientific dan Medical). Sedang untuk perangkat yang berstandar teknis 802.11a dan 802.16 diperuntukkan bagi perangkat WMAN atau juga disebut Wi-Max, yang bekerja di sekitar pita frekuensi 5 GHz.

Tingginya animo masyarakat—khususnya di kalangan komunitas Internet—menggunakan teknologi Wi-Fi dikarenakan paling tidak dua faktor. Pertama, kemudahan akses. Artinya, para pengguna dalam satu area dapat mengakses Internet secara bersamaan tanpa perlu direpotkan dengan kabel.

Konsekuensinya, pengguna yang ingin melakukan surfing atau browsing berita dan informasi di Internet, cukup membawa PDA (pocket digital assistance) atau laptop berkemampuan Wi-Fi ke tempat dimana terdapat access point atau hotspot.

Menjamurnya hotspot di tempat-tempat tersebut --yang dibangun oleh operator telekomunikasi, penyedia jasa Internet bahkan orang perorangan-- dipicu faktor kedua, yakni karena biaya pembangunannya yang relatif murah atau hanya berkisar 300 dollar Amerika Serikat.

Peningkatan kuantitas pengguna Internet berbasis teknologi Wi-Fi yang semakin menggejala di berbagai belahan dunia, telah mendorong Internet service providers (ISP) membangun hotspot yang di kota-kota besar dunia.

Beberapa pengamat bahkan telah memprediksi pada tahun 2006, akan terdapat hotspot sebanyak 800.000 di negara-negara Eropa, 530.000 di Amerika Serikat dan satu juta di negara-negara Asia.

Keseluruhan jumlah penghasilan yang diperoleh Amerika Serikat dan negara-negara Eropa dari bisnis Internet berbasis teknologi Wi-Fi hingga akhir tahun 2003 diperkirakan berjumlah 5.4 trilliun dollar Amerika, atau meningkat sebesar 33 milyar dollar Amerika dari tahun 2002 (www.analysys.com