

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMASI: AKAR REVOLUSI DAN BERBAGAI STANDARNYA

Oleh : Amar Ahmad

Pascasarjana FISIPOL

Universitas Indonesia Jakarta

amar_ahmad@yahoo.com

Abstract;

Informasi merupakan unsur pokok yang secara implisit melekat dalam konsep pembangunan yang terencana. Meskipun peranan informasi dalam beberapa dekade kurang mendapat perhatian, namun sesungguhnya kebutuhan akan informasi dan komunikasi itu merupakan hal yang tidak kalah pentingnya dari kebutuhan sandang dan pangan manusia. Kegiatan pembangunan manapun juga hanya dapat berlangsung dan mencapai sasaran bila dalam setiap tahapannya –perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan- didasarkan pada informasi yang memadai. Informasi memang diperoleh melalui kegiatan komunikasi tetapi yang sesungguhnya yang menentukan nilai komunikasi adalah informasi yang dibawa. Revolusi informasi, biasanya difahami sebagai perubahan yang dihasilkan oleh teknologi informasi. Dua bentuk teknologi komunikasi manusia yang terpenting adalah teknologi untuk menyalurkan informasi dan sistem komputer modern untuk memprosesnya. Dikatakan revolusi karena dapat memberikan perubahan yang amat cepat dalam kehidupan manusia. Hal yang mendasar dari teknologi komunikasi dan informasi adalah standar. Sementara itu, perkembangan jaringan amat membutuhkan sebuah standar sistem operasional. Ketika seseorang menggunakan jaringan untuk berkomunikasi dengan orang lain, maka sesungguhnya dia secara tidak langsung membutuhkan sistem yang kompatibel antara satu dengan lainnya.. Keterikatan antara standar, jaringan dan sistem ibarat perekat dalam menunjang komunikasi bersama. Teknologi memang dapat memberi berbagai dampak positif dan negatif, tetapi dengan pemahaman yang paripurna terkait problematika dan dinamika teknologi yang berkembang, maka setiap individu dan masyarakat yang ada di sebuah Negara akan menjadi Penguasa teknologi dan bukan sebaliknya menjadi masyarakat yang dikuasai dan dikendalikan oleh teknologi.

Kata Kunci:

Teknologi, Revolusi Komunikasi dan Informasi, Standar Teknologi

Information is a fundamental element that is implicitly inherent in the concept of a planned development. Although the role of information in a few decades have received less attention, but the real need for information and communication it is no less important than human food and clothing needs. Any construction activity also can only take place and reach the target when in every stage -Planning, implementation, and controls based on adequate information. Information is obtained through communication activities but true that determines the value of communication is information carried. Information revolution, usually understood

as changes generated by information technology. Two forms of human communication that is the most important technology is to distribute information technology and modern computer systems to process it. It said the revolution because it can provide a very rapid change in human life. The fundamental of communication and information technology is standard. Meanwhile, network development in desperate need of a standard operating system. When someone uses the network to communicate with other people, then surely he is not directly require a system that is compatible with one another .. Entanglement between standards, networks and systems like adhesive in the joint communication support. The technology is able to provide a wide range of positive and negative effects, but with a complete understanding of related problems and dynamics of evolving technology, the individual and society is in a state will be the Lord of the technology and not the other way into a society dominated and controlled by technology.

Keywords:

Technology, Information and communication revolution, Technology standards

PENDAHULUAN

Saat ini, kita telah berada berada dalam sebuah era yang sarat dengan teknologi komunikasi dan informasi. Kemajuan teknologi telah memberikan sumber (resources) informasi dan komunikasi yang amat luas dari apa yang telah dimiliki manusia. Meskipun peranan informasi dalam beberapa dekade kurang mendapat perhatian, namun sesungguhnya kebutuhan akan informasi dan komunikasi itu merupakan hal yang tidak kalah pentingnya dari kebutuhan sandang dan pangan manusia.

Dunia telah beralih dari era industrialisasi ke era informasi yang kemudian melahirkan masyarakat informasi (information society). Rogers menyatakan bahwa *information society* adalah sebuah masyarakat yang sebahagian besar angkatan kerjanya adalah pekerja di bidang informasi, dan informasi telah menjadi elemen yang dianggap paling penting dalam kehidupan.¹

Menurut Hammer (1976) informasi diakui sebagai sebuah komoditi yang dapat dijual, diberikan dikopi, diciptakan, disalahartikan, didistorsikan bahkan dicuri. Secara sederhana, banyak orang yang sudah memahami dan memiliki konsep tentang sifat dan pemilikan informasi yang dahulunya tidak disadari. Informasi merupakan salah satu di antara tiga sumber daya dasar (basic resources) selain potensi material dan energi.² Oleh karena itu, seperti halnya materi dan energi, informasi dianggap tidak memiliki kegunaan praktis bila tidak dioperasionalkan, dan informasi hanya dapat dioperasionalkan melalui komunikasi.

Informasi merupakan unsur pokok yang secara implisit melekat dalam konsep pembangunan yang terencana. Kegiatan pembangunan manapun juga hanya dapat berlangsung dan mencapai sasaran bila dalam setiap tahapannya –perencanaan, pelaksanaan, dan pengawasan- didasarkan pada informasi yang memadai. Informasi memang diperoleh melalui kegiatan komunikasi tetapi yang sesungguhnya yang menentukan nilai komunikasi adalah informasi yang dibawanya.³

Revolusi informasi, biasanya difahami sebagai perubahan yang dihasilkan oleh teknologi informasi. Dua bentuk teknologi komunikasi manusia yang terpenting adalah teknologi untuk menyalurkan informasi dan sistem komputer modern untuk memprosesnya. Dikatakan revolusi karena dapat memberikan perubahan yang amat cepat dalam kehidupan manusia. Terdapat dua faktor yang mendasari dan mengarahkan revolusi informasi yang dapat mempengaruhi struktur kekuasaan dunia, yaitu *Pertama*, perkembangan yang cepat serta penyebaran yang luas dari pengetahuan dan informasi dalam segala bidang. *Kedua*, peningkatan pentingnya pengetahuan dalam produksi kekayaan serta penurunan relatif dari nilai sumber-sumber material.⁴

Dengan perpaduan antara kemampuan teknologi tinggi dan jaringan-jaringan global, maka produksi informasi dapat meningkat dengan amat cepat. Howard Frederick menyatakan bahwa laju pertumbuhan dan akumulasi pengetahuan era informasi meningkat sangat cepat eksponensial. Sebagai perbandingan andaikata informasi di dunia pada tahun 1 jumlahnya disamakan dengan satu unit, maka penggandaan (*doubling*) pertama memakan waktu 1500 tahun, yang kedua 250 tahun, dan selanjutnya pada awal abad 20 menjadi 150 tahun. Sementara itu, Jacques Valee memperkirakan penggandaan tersebut berlangsung setiap 18 tahun, dan James Martin menyatakan penggandaan tersebut turun 5 tahun sekali pada 1970an dan pada tahun 2000an menjadi tiga tahun sekali.⁵

PEMBAHASAN

Akar Terjadinya Revolusi Teknologi

Menurut Alvin Toffler, manusia sekarang ini telah memasuki era yang disebutnya *the third wave* (gelombang ketiga). Era ini biasa juga disebut era industrialisasi atau era informasi. Secara umum, terdapat beberapa sumber utama revolusi teknologi yaitu:

Penemuan mesin cetak pertama oleh Johanness Gutenberg pada tahun 1455, merupakan sebuah revolusi teknologi pertama manusia dalam hal penyebaran informasi ke banyak kalangan dengan cepat setelah ditemukannya kertas.⁶ Dengan penemuan alat cetak, maka penerbitan surat kabar, majalah, buku dan alat cetak lainnya berkembang amat pesat. Dengan kehadiran teknologi mesin cetak dari Gutenberg kemudian bermunculan pula teknologi lainnya seperti *linotype machine* (mesin ketik), *lithography* (mesin print pertama), *photoengraving* (perkembangan mesin cetak dengan kombinasi teknik photo), teknologi photocopy hingga pemanfaatan computer dalam mencetak. Di era perkembangan terakhir muncullah majalah, surat kabar dan buku melalui tampilan on-line di internet.⁷

Penemuan telepon pada tahun 1876, oleh Alexander Graham Bell yang kemudian mempatenkannya dengan biaya \$ 100.000. Skala penggunaan teknologi ini berkembang dari tahun ke tahun dengan pesat. Perkembangan selanjutnya dari telepon ini adalah penemuan telepon mobile yang kemudian melahirkan pelayanan *third generation* (3G) oleh sebuah industri komunikasi yang bernama the Holy Grail yang memungkinkan mengirimkan voice, video, dan data melauai internet. Dengan teknologi mobile telepon ini

dapat pula dilakukan pembayaran secara mobiler. Oleh karena itu, dalam sebuah artikel dalam majalah *The Economist* dikatakan bahwa *the world in your pocket*. Perkembangan lain yang berarti juga adalah penyebaran pesan melalui *short message service*, yang pada tahun-tahun awal hanya mampu mengirim 160 karakter, namun pada tahun 1999 pengguna di Eropa sudah dapat melakukan pengiriman pesan lebih dari 1 milyar pesan sms.

Ditemukannya radio siaran. Jaringan radio siaran mulai berkembang sejak tahun 1920-an. Puncak pertumbuhannya terjadi pada tahun 1926 yang ditandai dengan hadirnya beberapa stasiun raksasa seperti the National Broadcasting Corporation (NBC) kemudian disusul dengan kehadiran stasiun the Columbia Broadcasting System (CBS).⁸ Media massa ini merupakan medium elektronik tertua di antara semua media massa elektronik yang ada seperti televisi, terlebih lagi komputer dan *mobile phone*. Secara esensial, medium ini memiliki keunikan tersendiri sehingga dapat tetap eksis di tengah persaingan yang diakibatkan perkembangan teknologi komunikasi yang ada. Di antara beberapa kekuatan yang dimiliki radio siaran adalah:

Langsung. Radio merupakan salah satu media yang dapat menyampaikan seluruh isi programnya secara langsung kepada pendengarnya.

Cepat. Kecepatan merupakan salah satu karakter dari radio yang sulit diikuti oleh media massa lainnya. Hanya dengan berbekal ponsel, seorang penyiar dapat langsung dan cepat menyiarkan sebuah berita atau informasi tertentu.

Menciptakan Imajinasi. Efek yang cukup berpengaruh dari medium radio ini adalah kemampuannya menciptakan imajinasi bagi pendengarnya. Meskipun pendengar tidak melihat lokasi kejadian, tetapi dengan kepiawaian seorang reporter radio, maka pendengar seakan dibawa ke lokasi dimana berita tersebut berlangsung.

Tanpa batas. Radio dapat menembus berbagai tempat tanpa memperdulikan batas geografis karena keluasan jangkauannya.

Murah. Hal yang paling unik dari radio ini adalah kemudahan orang untuk memilikinya karena harganya terjangkau oleh khalayak dimanapun tanpa mengenal status ekonomi tertentu.

Bisa dinikmati sambil melakukan kegiatan lain. Untuk menyimak sebuah berita ataupun hiburan di radio, tidak membutuhkan perhatian khusus, seperti pada media lainnya seperti televisi ataupun surat kabar. Radio dapat didengarkan orang sambil belajar atau menyetir mobil sekalipun.⁹

Penemuan teknologi televisi pada tahun 1926, dan bermunculan TV komersil pada tahun 1947 yang menyiarkan berbagai fenomena menarik dunia seperti peristiwa pemakaman John F Kennedy, dan pembunuhan Lady Di, Perang di Kosovo dan sebagainya. Pada akhir PD II, penduduk yang memiliki televisi baru berkisar 8000 rumah di seluruh dunia. Namun memasuki abad 20, dua pertiga rumah yang ada di seluruh dunia telah memiliki pesawat televisi.

Seperti halnya telepon, dengan perantaraan teknologi, televisi telah mengalami transformasi di antaranya: a) berkembangnya jumlah stasiun, sehingga orang dapat menyaksikan berbagai program dari sejumlah saluran. b) Murahnya harga televisi per-unit dan distribusi program. c) televisi telah mengalami konvergensi dengan internet. Perubahan revolusioner terjadi pada tahun 1990an dengan diterapkannya teknologi digital. Teknologi digital untuk tiga sistem utama, yaitu: 1) Penyiaran over-the-air tidak lagi menggunakan tombol (switch), tetapi mengalami kemajuan yang unik. 2) Portability. Dengan penggunaan system digital pesawat televisi bisa dibawa seperti halnya pager, radio atau telepon dan 3) teknologi digital memungkinkan dikombinasikan dengan satu atau lebih dengan perangkat teknologi komunikasi lain. Dengan teknologi digital ini televisi dapat menampilkan kualitas gambar terbaik.

Dengan perkembangan teknologi pula, fragmentasi program televisi semakin bisa dilakukan. Kehadiran berbagai saluran televisi membutuhkan inovasi dari berbagai perusahaan media untuk menampilkan brandnya masing-masing yang kemudian menjadikan stasiun TV seperti butik (boutique television). Oleh karena itu, hadirlah televisi dengan brand tertentu, seperti kehadiran MTV sebagai televisi musik, CNN dengan tampilan televisi berita. Viacom's Nickelodeon untuk televisi dengan segmentasi anak-anak, Disney/ABC's ESPN untuk televisi olah raga, dan sebagainya.

Penemuan Komputer pada tahun 1946. Sesungguhnya revolusi di bidang computer ini dapat dibagi dalam tiga tahap, yaitu pada tahun 1943, dengan percobaan pertama oleh Thomas Watson penemu IBM. Pada tahun 1967, IBM dipatenkan dengan biaya \$ 167.500. kemudian pada tahun 1977, Ken Olsen pimpinan dan pendiri perusahaan digital menyatakan bahwa tidak ada alasan untuk setiap individu memiliki satu computer di setiap rumah mereka. Perkembangan selanjutnya dari computer ini adalah eksperimen dari Departemen Pertahanan US yaitu Advanced Research Projects Agency (ARPA), yang kemudian menghasilkan jaringan dunia melalui internet (ARPANET).¹⁰

Standar Teknologi

Teknologi komunikasi dan informasi didominasi oleh jaringan. Lawrence Summer menyatakan bahwa salah faktor yang amat kuat dalam mengendalikan industri komunikasi berpusat pada efek jaringan. Jaringan yang luas dengan jutaan pelanggan dapat mempengaruhi berkembangnya sebuah perusahaan.¹¹

Selain itu, hal yang mendasar dari teknologi komunikasi dan informasi adalah standar. Sementara itu, perkembangan jaringan amat membutuhkan sebuah standar sistem operasional. Ketika seseorang menggunakan jaringan untuk berkomunikasi dengan orang lain, maka sesungguhnya dia secara tidak langsung membutuhkan sistem yang kompatibel antara satu dengan lainnya.. Keterikatan antara standar, jaringan dan sistem ibarat perekat dalam menunjang komunikasi bersama.

Standar adalah rule yang telah disetujui untuk diaplikasikan. Standar merupakan hal yang amat penting dalam penciptaan dan pemeliharaan sebuah kompetisi pasar daripada manufaktur perangkat komunikasi dan menjadi jaminan *interoperability* data dalam proses komunikasi.

Urgensi adanya standar adalah dapat membawa keuntungan yang besar bagi konsumen. Teknologi yang digunakan secara luas, menguntungkan konsumen dalam berbagai jalan. Misalnya dalam bidang telepon mobile terdapat standar umum yaitu GSM. Standar penerbangan menggunakan kata atau kalimat dalam bahasa Inggris untuk menyampaikan peringatan keamanan penumpang. Dengan adanya standar ini orang dapat mengetahui cara penggunaan dan kekuatan yang dimiliki sebuah produk secara umum.

Dari sudut teknologi, dalam radio siaran terdapat dua sistem teknologi yang digunakan yaitu AM (Amplitude Modulation) dan FM (Frequency Modulation). Frekuensi diartikan sebagai sejumlah lingkaran gelombang radio yang bergerak secara komplit dalam setiap detik yang diukur dalam Hertz (Hz). AM diartikan bahwa informasi suara dibawa ke tempat tinggi dalam gelombang udara. Dalam sistem AM ini, suara yang dikirimkan lewat mikropon melalui gelombang elektromagnetik pada frekuensi 535-1605 KHz pada tahun 1941. Namun pada tahun selanjutnya bisa mencapai 1705 KHz pada tahun 1988.

Setelah perkembangan AM ini, dikembangkanlah FM (frequency modulation) yang mulai ditemukan sejak tahun 1933 oleh Howard Amstrong. Informasi suara yang bisa dibawa oleh teknologi FM ini mencapai 101.700.000 Hz. Dibandingkan dengan AM, FM memiliki rentang frekuensi yang besar dan tidak statis. Salah satu keunggulan yang ditampilkan oleh FM adalah suara stereo yang jernih. Kekurangan yang dimiliki FM ini di antaranya siaran hanya bisa mencapai jarak 30 mil, sedangkan AM dapat didengar oleh audiens meskipun dalam jarak yang bermil-mil jauhnya. Untuk meningkatkan fungsi dan kekuatan transmisi dari teknologi FM ini, maka dikembangkanlah *Digital Audio Broadcasting* (DBS) yang mentransmisikan audio melalui data komputer sebagai sebuah rekaman CD kemudian diterima oleh receiver yang memiliki perangkat digital.¹²

Dalam dunia penyiaran khususnya televisi analog terdapat tiga standar utama, yaitu: NTSC (Never Twice The Same Colour) dari Amerika Serikat, SECAM dari Prancis, dan PAL (Perfection at Last) dari Eropa. Standar PAL ini yang paling banyak digunakan dalam teknologi TV analog. Meskipun demikian, standar ini bisa memberi dampak negatif karena bisa melahirkan monopoli penggunaan standar.¹³

Sedangkan dalam dunia internet terdapat beberapa karakteristik standar, antara lain:

A Single standard (standar tunggal). Untuk dapat berbicara satu dengan yang lain di interne melalui jaringan computer, tidak hanya membutuhkan sebuah batasan fisik (physical link), tetapi juga diperlukan sebuah bahasa yang umum. Oleh karena itu, pada tahun 1974 dibuatlah TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) yang membentuk seluruh data di internet dalam satu paket tertentu. Teknologi ini didesain oleh Vinton Cerf dan Robert Kahn, yang diperkenalkan secara formal pada tahun 1983, tanggalnya biasanya muncul ketika kita akan memulai akses di internet.

Distributed and packet-switched. Selama sepuluh tahun perang dingin (cold war) antara Uni Soviet dan Negara Barat di awal tahun 1960an, Paul Baran seorang peneliti pada RAND Corporation tertarik untuk mendesain sebuah system komunikasi yang dapat bertahan menghadapi serangan nuklir. Oleh karena itu, Baran memiliki ide untuk membuat program jaringan distribusi informasi ibarat jarring ikan, yang tidak hanya sekedar melakukan sentralisasi jaringan seperti dalam system telepon. Baran menginginkan adanya sebuah jaringan yang hanya sekali tekan sebuah pesan dapat disalurkan kemana-mana. Ide Kedua Baran adalah mendesain sebuah jaringan yang bisa menyampaikan pesan secara terfragmentasi dan mengirimkan kepada orang lain secara terpisah. Ide Baran ini kemudian dikembangkan oleh perusahaan AT&T dengan inovasi "packet switching" yakni sebuah paket pengiriman data secara luas ke semua jaringan di internet.

A Common good. Standar di internet seperti TCP/IP dan HTML (hypertext mark-up language), merupakan standar sistem coding dari World Wide Web (WWW) yaitu properti public, non-proprietary, tersedia secara bebas untuk semua orang. Apa yang ada di internet semuanya ditujukan secara umum kepada siapa saja yang mau mengaksesnya.¹⁴

Dalam teknologi telekomunikasi, ITU (International Telecommunication Union) telah menetapkan IMT-2000 (International Mobile Telecommunication 2000) sebagai istilah sekaligus standar system bagi seluler generasi ketiga (3G). ITU telah mengalokasikan spektrum frekuensi bagi IMT 2000 yaitu spektrum frekuensi penerimaan (downlink) 1920-1980 MHz, dengan frekuensi pengiriman (uplink) 2110-2170 MHz. Pada bulan Januari 1998, ETSI (European Telecommunications Standard Institute) telah memilih WCDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) sebagai teknologi standar bagi system telekomunikasi mobile 3 G di Eropa. Standar teknologi tersebut menggunakan lebar pita 5 MHz percarrier yang menggunakan konsep evolusi dari teknologi GSM. Di Jepang standar WCDMA ini digunakan pula untuk hal yang sama oleh ARIB (Badan Standarisasi Telekomunikasi Jepang).¹⁵

Dalam hal standar terrestrial digital mobile communication terdapat tiga standar utama, yaitu standar GSM (Global System for Mobile Communication) yang diluncurkan di Eropa, di USA standar yang digunakan adalah AMPS (Advanced Mobile Phone System) dan D-AMPS (Digital-Advanced Mobile Phone System). Dua standar ini adalah yang paling luas cakupannya di dunia. Namun keduanya tidak kompatibel, sehingga pengguna GSM tidak dapat menggunakan telepon mereka dengan jaringan D-AMPS karena keduanya berbasis teknologi radio TDMA (Time Division Multiple Access).^{*} Sementara itu di Jepang diterapkan standar PDC (Personal Digital Cellular) yang hanya bisa digunakan di Jepang. Ketiga teknologi ini bersifat terrestrial yang merupakan standar *earth-based* wireless, saat ini telah dirancang satellite-based mobile communication service (pelayanan komunikasi mobile dengan penggunaan satelit).¹⁶

Saat ini di dunia ponsel telah hadir standar teknologi baru yang mampu menghubungkan bagian layar dan keypad yang terpisah. Standar Teknologi ini disebut Mobile Display Digital Interface (MDDI). MDDI dikembangkan oleh Qualcomm yang dikhususkan untuk perangkat ponsel yang menggunakan teknologi CDMA dan WCDMA. Qualcomm membuat MDDI untuk teknologi CDMA2000 dengan nomor seri MSM6150 dan MSM6550, sedangkan untuk teknologi WCDMA dibuatkan dengan nomor seri MSM6275 dan MSM6280.¹⁷ Standar ini diperkirakan menjadi pendukung utama teknologi seluler di masa depan.

Standar teknologi ini telah diaplikasikan oleh beberapa vendor ponsel seperti Samsung dan Sharp. Bahkan telah diterapkan oleh VESA (video electronics standar Association) yaitu sebuah organisasi standar elektronik yang beranggotakan 110 perusahaan elektronik karena dapat diterapkan pada perangkat laptop, pocket PC (PDA) dan sebagainya. Beberapa keunggulan MDDI dibanding standar teknologi sebelumnya, yaitu:

- Lebih hemat dalam mengkonsumsi baterai

- Mampu mensupport layer LCD dengan ukuran QVGA dan mensupport kamera dengan ketajaman 1 megapixel.

- Mampu mengontrol dua layar sekaligus

- Mampu mengurangi penggunaan kabel yang melintas antara bagian layer dan keypad, sebelumnya 21 menjadi 5 kabel saja.

- Dapat pula dengan nyaman menikmati data besar dari teknologi 3G, dan sebagainya.¹⁸

Selain itu, beberapa standar teknologi baru dalam dunia network (jaringan). Dulu dalam sistem network ini dikenal istilah Local Area Network (LAN) yang mencakup area kecil seperti sebuah bangunan pencakar langit, kampus, hotel, dan sebagainya. Untuk cakupan yang luas terdapat istilah WAN (Wide Area Network) atau disebut Metropolitan Area Network (MAN). Lebih jauh dikenal pula Personal Area Network (PAN) yang membentuk jaringan terkecil yang terdiri dari berbagai peralatan elektronik dan telekomunikasi dalam suatu ruangan yang sifatnya orang per orang dan mobile.

Saat ini, berkembang teknologi Wireless untuk area network yang langsung bersentuhan dengan area orang per orang yaitu PAN dan LAN. Teknologi ini sangat membantu dalam hal menjaga tingkat produktivitas. Untuk Wireless PAN (WPAN) dikenal teknologi nirkabel Bluetooth yang mengintegrasikan hampir seluruh Scandinavia. Untuk wireless LAN (WLAN) dikenal teknologi wireless-fidelity (Wi-Fi). Bluetooth maupun Wi-Fi ini memanfaatkan berbagai macam teknologi di antaranya:

- Teknologi narrow-band yaitu pemanfaatan sebuah system radio yang dipancarkan dan diterima dalam frekuensi tertentu (tunggal).

- Teknologi spread-spectrum yaitu sebuah system yang selain menggunakan frekuensi tunggal juga memancarkan informasi secara simultan dalam suatu spectrum frekuensi dan saat ini menggunakan spectrum 2,4 GHz yang tidak diregulasikan.

Teknologi frequency-hopping spread-spectrum (FHSS). Karena dipancarkan dalam suatu spread-spectrum, maka terjadi perubahan frekuensi dari waktu ke waktu sesuai pola tertentu (fixed pattern).

Teknologi direct-sequence spread-spectrum (DSSS). Redundant bits yang ada dipancarkan dalam frekuensi spectrum yang sama menjadikan system ini lebih reliable.¹⁹

Kalau PAN (Personal Area Network) dapat dibuat wireless, maka teknologi Wi-Fi juga membuat LAN (Local Area Network) beroperasi secara wireless. Wi-fi menjawab kebutuhan manusia yang mobile untuk selalu dapat mengakses data melalui wireless LAN. Wi-Fi dikenal dengan standar IEEE 802.11b, mulai luas dioperasikan, khususnya di Amerika Serikat dijalankan secara hot spot di beberapa lokasi seperti Bandara, Kampus, Hotel, dan sebagainya. Teknologi Wi-Fi memiliki beberapa kekuatan di antaranya:

Kecepatan pengirimannya data adalah 11 MBps atau 200 kali lebih cepat dari dial up modem dan 5 kali lebih cepat dari kecepatan maksimum telepon seluler 3 G.

Karena sifat nirkabel, teknologi ini sangat ideal untuk lingkungan kerja yang lay-outnya selalu berubah dan menunjang mobilitas bagi akses data pada area yang lebih luas.

Teknologi ini sangat scalabel, karena dapat diperluas dengan memanfaatkan wireless LAN untuk berinteraksi dengan wireless LAN yang lain.

Satu hal menarik lagi adalah teknologi Wi-Fi ini apabila dihubungkan dengan backbone network melalui network access point (NAP), maka dapat menyaingi operator telekomunikasi yang menawarkan akses melalui dial up modem atau DSL modem atau operator cable-TV dengan akses data kecepatan tinggi melalui kabel modem.²⁰

Level atas dari standar teknologi Wi-Fi ini adalah yang disebut WiMax yang mulai ramai dibicarakan sejak tahun 2001. WiMax adalah standar yang dibuat oleh organisasi nirlaba yang merupakan kumpulan beberapa perusahaan pembuat peranti telekomunikasi berdasarkan standar nirkabel IEEE 802.16, yaitu standar MAN (Metropolitan Area Network) dan HiperMAN dari ETSI (European Telecommunications Standar Institute). Teknologi WiMax direncanakan dipakai sebagai alternative untuk mendistribusikan akses jaringan internet di masyarakat luas.²¹

Saat ini, terdapat tiga standar nirkabel WiMax, yaitu: 1) Fixed Wireless yang memanfaatkan standar WiMax 802.16a sebagai backbone akses internet secara nirkabel. 2) Portable wireless dengan standar WiMax 802.16e Nomadic atau 3) dapat juga mengikuti standar WiFi HotSpot 802.11 jika bekerja dalam ruangan. Di Indonesia, teknologi WiMax ini sudah mulai digunakan karena teknologi Wi-Fi sering mengalami interferensi(gangguan suara) dan berbagai masalah yang disebabkan keterbatasan teknologi Wi-Fi.²²

Beberapa organisasi dunia yang bergerak dalam bidang standarisasi teknologi ini, di antaranya adalah:

International Standards Organization (ISO)

International telecommunication Union-Telecommunication Standards Section (ITU).

American National Standards Institute (ANSI).
Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
Electronic Industries Association (EIA)

Dalam bidang teknologi telekomunikasi, terdapat beberapa standar yang diberlakukan sebagai berikut:

Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL) yaitu teknologi modem untuk komunikasi multimedia komunikasi data berkecepatan tinggi yang memanfaatkan kabel twisted-pair kabel telepon yang telah eksis. Kecepatan transmisinya dapat mencapai 6 Mbps.

Hyber Fiber Coax (HFC) yaitu salah satu jenis jaringan yang memadukan kabel koaksial dengan kabel fiber yang digunakan untuk mengirim data, gambar, suara atau layanan multimedia. Jenis jaringan ini dikembangkan setelah melihat kenyataan bahwa sebahagian besar jaringan untuk layanan televisi kabel yang membutuhkan jaringan dengan lebar pita (bandwidth) yang lebih besar untuk pelayanan konsumen yang semakin bertambah. Karena untuk mengganti jaringan kabel fiber secara total amat besar, maka pengembangan teknik ini diperuntukkan sebagai alternative efisiensi biaya investasi.

NMT 450 (Nordic mobile Telephone) adalah standar komunikasi seluler analog yang bekerja pada frekuensi 450 MHz. Standar ini dikembangkan digunakan oleh Negara-negara Nordic pada tahun 1981.

TACS (Total Access Communication System) yaitu standar komunikasi seluler analog yang serupa dengan AMPS (Advanced Mobile Phone System) hanya bekerja pada frekuensi 900 MHz. Standar ini digunakan pada tahun 1985.

AMPS (Advanced Mobile Phone System) dari Amerika Serikat, GSM (Global System for Mobile Communication) yang dikembangkan di Eropa, dan PDC (Personal Digital Cellular) di Jepang; telah dibahas sebelumnya.

DCS 1800 (Digital Cellular System) merupakan standar komunikasi seluler digital yang bekerja pada frekuensi 1800 MHz. Standar ini mulai digunakan sejak tahun 1992 dan merupakan pengembangan dari GSM 900. Modulasi yang digunakan adalah GMSK (0,3 Gaussian Filter), channel spacing 200 KHz, channel bit rate 270.833 kb/s, number of channel 374 (8 users/channel), metode duplex yang digunakan FDD, multiple akses metode TDMA/FDM.²³

SIMPULAN

Perkembangan teknologi komunikasi dan informasi merupakan sebuah trend yang tidak dapat dibendung dan terbungung lagi. Era globalisasi telah mengantar perkembangan di berbagai aspek kehidupan manusia. Kehadiran teknologi komunikasi dan informasi dengan “segudang” kecanggihan dan kemudahan yang dibawanya mampu mengantar manusia ke sebuah tatanan yang memiliki kualitas dan standar hidup yang lebih baik. Oleh karena itu, pemerataan pemahaman terhadap teknologi ini merupakan dasar berpijak bagi totalitas masyarakat untuk dapat memasuki era globalisasi. Penggunaan teknologi tanpa diimbangi

pengetahuan dan etika, sulit memberi kemaslahatan dalam kehidupan masyarakat. Sebaliknya pengetahuan terhadap suatu bidang tanpa pemanfaatan teknologi, hanya menghasilkan sebuah ikhtiar yang panjang dan melelahkan. Usaha minimalisasi kesenjangan pengetahuan (knowledge divide), khususnya pengetahuan tentang teknologi dapat mendorong berkurangnya kesenjangan kesejahteraan (prosperity divide) dalam masyarakat. Selain itu, pemahaman terhadap berbagai potensi perkembangan teknologi dan standar yang dimilikinya memungkinkan masyarakat dapat mengoptimalkan penggunaan teknologi komunikasi yang ada. Istilah gagap teknologi dan buruh teknologi terlebih lagi kesenjangan digital (digital divide) akan jauh dari masyarakat Indonesia apabila secara totalitas terbangun kesadaran bersama pentingnya pengetahuan tentang aspek teknologi ini. Teknologi memang dapat memberi berbagai dampak positif dan negatif, tetapi dengan pemahaman yang paripurna terkait problematika dan dinamika teknologi yang berkembang, maka setiap individu dan masyarakat yang ada di sebuah Negara akan menjadi Penguasa teknologi dan bukan sebaliknya menjadi masyarakat yang dikuasai dan dikendalikan oleh teknologi.

Endnotes

¹ Rogers, 1991., *Communication Technology: The New Media in Society*, diterjemahkan oleh Zulkarnaina Mohd. Mess dengan judul "Teknologi Komunikasi: Media baru Dalam Masyarakat", Kuala Lumpur-Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka, h. 11

² *Ibid.*, h. 84

³ Dahlan, 1997., *Pemerataan Informasi, Komunikasi dan Pembangunan* (Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap Ilmu Komunikasi), Jakarta: Fisip Universitas Indonesia, h.2

⁴ Wriston, 1996., *The Twilight of Sovereignty: How the Information Revolution is Transforming Our World*, diterjemahkan oleh Dra.Lien Amalia dan Dra. Lina S. Sumantri dengan judul, *The Twilight of Sovereignty: Bagaimana Revolusi Informasi Mengubah Dunia*, Bandung: Remaja Rosdakarya, h. 2

⁵ Lihat dalam Dahlan, *op.cit.*, h. 11

⁶ Secara lengkap dapat dilihat dalam Rogers, 1991, *Communication Technology: The New Media In Society*, diterjemahkan oleh Mess dengan judul, *Teknologi Komunikasi: Media Baru Dalam Masyarakat*. Kuala Lumpur-Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka Kementrian Pendidikan Malaysia, h. 29-31.

⁷ Lihat lebih jauh dalam Straubhaar dan LaRose, 2004., *Media Now: Understanding Media, Culture, and Technology*, Fourth Edition, USA:Thomson-Wadsworth, h. 65-76

⁸ *Ibid.*, h.128

⁹ Kusumaningrum, 2003., *Radio, Media Alternatif Suara Perempuan?* dalam Jurnal Perempuan Edisi Nomor 28, Maret 2003.

¹⁰ Cairncross, 2001., *The Death of Distance: How the Communications Revolution is Changing Our Lives*, Boston, London: Harvard Business School Press, h. 28-98

¹¹ *Ibid.*, h. 245

¹² Straubhaar & LaRose, *op.cit.*, h. 138-139

¹³ Cairncroos, *op.cit.*, h. 90

¹⁴ *Ibid*, h. 98

¹⁵ <http://www.imt-2000.com>

* TDMA (Time Division Multiple Access) merupakan standar teknologi yang digunakan oleh telepon mobile generasi kedua (2G) yang dimulai pada tahun 1990an. Sistem ini beroperasi dengan menggunakan kanal yang lebar dibagi dalam intermittent time-slot, yaitu beberapa call dibagi dalam beberapa kanal frekuensi dalam waktu yang sama. Sebelumnya telephone mobile menggunakan standar teknologi FDMA (Frequency Division Multiple Access) yang pertama kali hadir pada tahun 1980an dan dikembangkan di Swedia, Norwegia, Denmark dan Finlandia dan disebut telephone mobile generasi pertama (the first generation mobile communication) dengan jaringan mobile analog untuk user connection yang disebut "air interface", dimana setiap kanal mempunyai lebar frekuensi yang sempit Lihat dalam *Jurnal Telekomunikasi No. 27 Tahun VI, Agustus 1999*.

¹⁶ www.imt-2000.com, *op.cit.*,

¹⁷ T&T Edisi 33//IV, November 2004

¹⁸ *Ibid*.

¹⁹ www.indobulletin.com

²⁰ *Ibid*.,

²¹ Kompas, *WiMax Standar Nirkabel Untuk Masa Depan*, edisi Senin 31 Januari 2005

²² *Ibid*.,

²³ http://id.wikipedia.org/wiki/teknologi_telekomunikasi

DAFTAR PUSTAKA

Bucy, Erik P, 2002., *Living In the Information Age: A New Media Reader*, USA: Wadsworth.

Cairncross, Frances, 2001., *The Death of Distance: How the Communications Revolution is Changing Our Lives*, Boston, London: Harvard Business School Press

Dahlan, Alwi, 1997., *Pemerataan Informasi, Komunikasi dan Pembangunan* (Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap Ilmu Komunikasi), Jakarta: Fisip Universitas Indonesia

Dahlan, M. Alwi, 1995., *Information, Technology, and Society*, Makalah dipresentasikan pada Konferensi Tahunan AMIC tentang Komunikasi, Budaya, dan Pembangunan yang berlangsung di Jakarta pada tanggal 22-24 Juni 1995.

http://id.wikipedia.org/wiki/teknologi_telekomunikasi

<http://www.imt-2000.com>

Jurnal Telekomunikasi No. 27 Tahun VI, Agustus 1999.

Kompas, *WiMax Standar Nirkabel Untuk Masa Depan*, edisi Senin 31 Januari 2005

Kusumaningrum, Ade 2003., *Radio, Media Alternatif Suara Perempuan?* dalam *Jurnal Perempuan* Edisi Nomor 28, Maret 2003.

Rogers, Everett M. 1991., *Communication Technology: The New Media in Society*, diterjemahkan oleh Zulkarnaina Mohd. Mess dengan judul “Teknologi Komunikasi: Media baru Dalam Masyarakat”, Kuala Lumpur-Malaysia: Dewan Bahasa dan Pustaka

Straubhaar, Joseph dan LaRose, 2004., *Media Now: Understanding Media, Culture, and Technology*, Fourth Edition, USA:Thomson-Wadsworth

T&T Edisi 33//IV, November 2004

Wriston, Walter B. 1996., *The Twilight of Sovereignty: How the Information Revolution is Transforming Our World*, diterjemahkan oleh Dra.Lien Amalia dan Dra. Lina S. Sumantri dengan judul, *The Twilight of Sovereignty: Bagaimana Revolusi Informasi Mengubah Dunia*, Bandung: Remaja Rosdakarya

www.indobulletin.com