

TEKNOLOGI KOMUNIKASI SELULER BERBASIS GENERASI (G)

Yoseph Rasiman¹, Ketty², Novie³.

Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jakarta
rasiman@unsurya.ac.id

ABSTRAK — Penggunaan istilah 'teknologi' (bahasa Inggris: *technology*) telah berubah secara signifikan lebih dari 200 tahun terakhir. Sebelum abad ke-20, istilah ini merujuk pada pengkajian ilmu terapan. Kemudian pengertian *technology* berubah pada permulaan abad ke-20 ketika para ilmuwan Amerika, yang dimulai oleh Thorstein Veblen, menerjemahkan gagasan-gagasan dari konsep Jerman, Teknik, menjadi *technology*. Teknologi tidak harus berwujud benda, seperti Alat, dan mesin, tetapi juga dapat berupa teknologi virtual, seperti perangkat lunak. Dalam konteks ini, teknologi merupakan pengetahuan tentang bagaimana cara memadukan sumber-sumber, guna menyelesaikan masalah, memenuhi kebutuhan, atau memuaskan keinginan. "Teknologi state-of-the-art" (teknologi termutakhir, sekaligus tercanggih) merujuk pada teknologi tinggi yang tersedia bagi kemanusiaan di ranah manapun. Selain itu, teknologi juga merupakan terapan matematika (*applied mathematics*), sains, dan berbagai seni untuk faedah kehidupan. Sebuah contoh adalah bangkitnya teknologi komunikasi, yang memperkecil hambatan interaksi sesama manusia, yang berbasis pada perkembangan Internet dan komputer.

Kata Kunci: *Technology* jaringan seluler, Definisi Teknologi, Perangkat lunak dan perangkat keras, Internet.

ABSTRAK — *The use of the term 'technology' (English: technology) has changed significantly over the last 200 years. Prior to the 20th century, this term referred to the study of applied science. Then the notion of technology changed at the beginning of the 20th century when American scientists, started by Thorstein Veblen, translated ideas from the German concept, Technik, into technology. Technology does not have to be in the form of objects, such as tools and machines, but can also be in the form of virtual technology, such as software. In this context, technology is knowledge of how to combine resources to solve problems, meet needs, or satisfy wants. "State-of-the-art technology" refers to high technology available to humanity in any field. In addition, technology is also the application of mathematics (applied mathematics), science, and various arts for the benefit of life. An example is the rise of communication technology, which reduces barriers to human interaction, based on the development of the Internet and computers.*

Keywords: *Cellular network technology, Definition of Technology, Software and hardware, Internet.*

1. PENDAHULUAN

Penggunaan istilah 'teknologi' (bahasa Inggris: *technology*) telah berubah secara signifikan lebih dari 200 tahun terakhir.

Sebelum abad ke-20, istilah ini biasanya merujuk pada penggambaran atau pengkajian ilmu terapan. Kemudian pengertian *technology* berubah pada permulaan abad ke-20 ketika para ilmuwan Amerika,

yang dimulai oleh Thorstein Veblen, menerjemahkan gagasan-gagasan dari konsep Jerman, teknik, menjadi *technology*. Pada tahun 1937, seorang sosiolog Amerika, Read Bain, menulis bahwa *technology includes all tools, machines, utensils, weapons, instruments, housing, clothing, communicating and transporting devices and the skills by which we produce and use them* ("teknologi meliputi semua alat, mesin, aparat, perkakas, senjata, perumahan, pakaian, peranti pengangkut/pemindah dan pengomunikasi, dan keterampilan yang memungkinkan kita menghasilkan semua itu"). Definisi yang diajukan Bain ini masih dipakai oleh kaum terpelajar hingga saat ini, khususnya ilmuwan sosial. Tetapi ada juga definisi yang sama menonjolnya, yakni definisi teknologi sebagai ilmu terapan (*applied science*), khususnya di kalangan para ilmuwan, dan insinyur, meskipun sebagian besar ilmuwan sosial yang mempelajari teknologi menolak definisi ini.

2. LANDASAN TEORI

Menurut Kamus Merriam-Webster, dan Para Ahli

- Kamus Merriam-webster memberikan definisi "technology" sebagai *the practical application of knowledge especially in a particular area* (terapan praktis pengetahuan, khususnya dalam ruang lingkup tertentu) dan *a capability given by the practical application of knowledge* (kemampuan yang diberikan oleh terapan praktis pengetahuan).
- Ursula Franklin, dalam karyanya pada tahun 1989, tentang "*Real World of Technology*", memberikan definisi lain; yakni *practice, the way we do things around here* (praktis, cara kita membuat ini semua di sekitaran sini). Istilah ini seringkali digunakan untuk mengimplikasikan suatu lapangan teknologi

tertentu, atau untuk merujuk teknologi tinggi atau sekedar elektronik konsumen, bukannya teknologi secara keseluruhan.

- Bernard Stiegler, dalam *Technics and Time*, 1, mendefinisikan *technology* dalam dua cara: sebagai *the pursuit of life by means other than life* (pencarian kehidupan, dalam artian lebih dari sekedar hidup), dan sebagai *organized inorganic matter* (zat-zat anorganik yang tersusun rapi).

Secara umum, teknologi dapat didefinisikan sebagai entitas, benda maupun non-benda yang diciptakan secara terpadu melalui pemikiran, dan tindakan, untuk mencapai suatu nilai. Dalam konsep ini, teknologi merujuk pada alat untuk menyelesaikan masalah-masalah di dunia nyata. Itu adalah istilah yang mencakup banyak hal, meliputi alat-alat sederhana, seperti linggis atau sendok kayu, atau mesin-mesin yang rumit, seperti stasiun luar angkasa atau pemercepat timbulnya beberapa partikel. Teknologi juga tidak harus berwujud benda, seperti alat, mesin, tetapi juga dapat berupa beberapa teknologi virtual, seperti perangkat lunak dan metode bisnis. Kata "teknologi" juga digunakan untuk merujuk sekumpulan teknik-teknik. Dalam konteks ini, ia adalah pengetahuan tentang bagaimana cara memadukan sumber-sumber, guna menghasilkan produk-produk yang dikehendaki, menyelesaikan masalah, memenuhi kebutuhan, atau memuaskan keinginan; ia meliputi metode teknis, keterampilan, proses, teknik, perangkat, dan bahan mentah. Ketika dipadukan dengan istilah lain, seperti "teknologi medis" atau "teknologi luar angkasa", ia merujuk pada pengetahuan, dan perangkat disiplin pengetahuan masing-masing. "Teknologi *state-of-the-art*" (teknologi termutakhir, sekaligus tercanggih) merujuk pada teknologi tinggi yang tersedia bagi

kemanusiaan di ranah manapun. Selain itu, teknologi juga merupakan terapan matematika, sains, dan berbagai seni untuk faedah kehidupan. Sebuah contoh modern adalah bangkitnya teknologi komunikasi, yang memperkecil hambatan interaksi sesama manusia, dan membantu munculnya budaya dunia tidak nyata/maya/semu yang berbasis pada perkembangan internet dan komputer. Sebagai suatu kegiatan budaya, berteknologi yang memangsa ilmu dan rekayasa, masing-masing memformalkan beberapa aspek teknologis.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Perbeda antara ilmu, rekayasa, dan teknologi,

Perbedaan antara ilmu, rekayasa, dan teknologi tidaklah begitu jelas. Teknologi tidak mesti merupakan hasil ilmu semata-mata, karena teknologi harus memenuhi persyaratan seperti rutinitas, dan keselamatan. Rekayasa adalah proses yang berorientasi pada tujuan perancangan, dan pembuatan peralatan serta sistem untuk mengeksploitasi fenomena alam dalam konteks praktis bagi manusia, yang seringkali menggunakan hasil-hasil dan teknik-teknik dari ilmu. Pengembangan teknologi dapat dilukiskan pada banyak ranah pengetahuan, termasuk pengetahuan ilmiah, rekayasa, matematika, linguistika, dan sejarah guna mencapai suatu hasil yang praktis. Teknologi seringkali merupakan konsekuensi dari ilmu, dan rekayasa. Namun teknologi seringkali justru mendahului kedua ranah tersebut. Misalnya, ilmu dapat meneliti aliran elektron di dalam penghantar listrik, menggunakan peralatan, dan pengetahuan yang telah ada sebelumnya. Pengetahuan yang baru ditemukan ini kemudian digunakan oleh para ahli untuk menciptakan peralatan baru, seperti semi

konduktor, komputer, dan bentuk-bentuk teknologi tingkat lanjut lainnya.

Hubungan antara ilmu dan teknologi secara khusus telah diperdebatkan oleh para ilmuwan, sejarawan dan pembuat kebijakan pada penghujung abad ke-20, sebagiannya karena debat dapat menggambarkan pembiayaan ilmu dasar dan ilmu terapan. Dalam kebangkitan setelah Perang Dunia II, misalnya di Amerika Serikat terdapat anggapan yang luas bahwa teknologi hanyalah "ilmu terapan" dan untuk mendanai ilmu dasar adalah dengan cara menuai hasil-hasil teknologi pada waktunya. Artikulasi filsafat ini dapat ditemukan secara eksplisit di dalam risalah yang ditulis Vannevar Bush mengenai kebijakan ilmu pasca-perang, "*Science The Endless Frontier*". (<https://id.wikipedia.org/wiki/Teknologi>)

3.2. Permasalahan yang ditimbulkan oleh Teknologi jaringan selular

Beberapa permasalahan positif dengan keberadaan teknologi seluler di masyarakat antara lain; mempermudah komunikasi, sebagai media hiburan, dapat meningkatkan kemampuan, pengetahuan, kenyamanan, serta dapat mengatur waktu dengan mudah dalam mengerjakan kegiatan/pekerjaan. Sebagai pengguna seluler masyarakat juga merasakan beberapa permasalahan negative antara lain; kecanduan bermain gadget, kurang interaksi dengan sosial di kehidupan nyata, mengganggu kesehatan dan lain sebagainya.

3.3. Perkembangan Teknologi jaringan selular berbasis G

Berbicara mengenai teknologi jaringan yang diberi tanda dengan akronim huruf G pada 1G, 2G, 3G, 4G, atau 5G, masing-masing generasi memiliki standar jaringan tertentu yang disesuaikan dengan standar jaringan telepon dan

sistem telepon seluler pada saat itu. Sekarang ini teknologi jaringan seluler telah sampai pada generasi ke-5 atau yang dikenal dengan sebutan 5G. Beberapa negara di Kawasan Amerika utara, Eropa, dan Asia Timur sudah menggelar teknologi 5G secara komersial. Indonesia sendiri sudah beberapa kali melakukan uji coba untuk jaringan 5G. Bahkan, Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo) pada akhir 2020 menegaskan bahwa Indonesia siap mengadopsi teknologi 5G pada tahun 2021. Teknologi jaringan ini disebut-sebut mampu mengirimkan data dengan kecepatan 20 kali lebih cepat dari generasi sebelumnya, yakni teknologi 4G. Namun, sebelum membahas mengenai 5G, ada baiknya kita mengenal perjalanan teknologi jaringan seluler mulai dari 1G, 2G, 3G, 4G, sampai 5G. Berikut ulasan singkatnya.

Teknologi 1G

Sesuai namanya, 1G merupakan generasi pertama teknologi telepon seluler. Teknologi jaringan ini pertama kali diluncurkan oleh Nippon Telegraph and Telephone pada 1979. Kemudian di tahun 1984, teknologi 1G meliputi seluruh wilayah Jepang dan menjadikannya sebagai negara pertama yang memiliki jaringan 1G secara nasional. Secara teknis, 1G beroperasi dengan menggunakan sistem analog yang umumnya dikenal dengan AMPS (advanced mobile phone service), yang kecepatan transmisi datanya maksimum 2,4 Kbps. Teknologi 1G ini hanya dapat dipakai untuk melakukan panggilan telepon, dengan kualitas yang kurang bagus, boros baterai, dan tidak terenkripsi. Sehingga, percakapan dapat disadap dengan menggunakan pemindai radio. Di Indonesia, teknologi 1G pertama kali diperkenalkan pada tahun 1984. Kala itu, PT Telkom bersama dengan PT Rajasa

Hazanah perkasa menyelenggarakan layanan komunikasi seluler dengan menggunakan teknologi NMT (Nordic Mobile Telephone) dengan menggunakan frekuensi 450 MHz.

Teknologi 2G

Teknologi jaringan seluler generasi kedua ini bisa dibilang menjadi awal kelahiran teknologi digital. Bila pada 1G hanya menggunakan jaringan analog, maka pada 2G sudah menggunakan jaringan digital. Teknologi 2G pertama kali diluncurkan secara komersial di Finlandia oleh Radiolinja pada 1991 dengan mengimplementasikan teknologi GSM (Global system for mobile communication). Yang berbasis teknologi TDMA (Time division multiple access).

Kehadiran teknologi 2G pada saat itu menyuguhkan pengalaman baru dalam berkomunikasi. Apabila 1G yang hanya dapat melakukan panggilan telepon, pada 2G terdapat beberapa fitur baru, antara lain bertukar pesan teks (SMS), pesan bergambar (MMS), dan suara panggilan yang lebih jernih. Bahkan, dalam perkembangannya 2G kemudian berevolusi menjadi 2,5G dengan GPRS (General Packet Radio service) dan 2,75G dengan EDGE (enhanced data rates for global evolution), di mana kecepatan maksimal mencapai 473 Kbps. Teknologi 2G pertama kali hadir di Indonesia pada tahun 1993 yang ditandai dengan adanya proyek percontohan seluler digital dengan standar GSM oleh Telkomsel (kala itu bernama Telkomsel GSM) di Pulau Batam. Baru setelah itu PT. Satelit Palapa Indonesia (Satelindo) menjadi operator GSM pertama yang menggunakan kartu SIM di tahun 1994, disusul oleh Telkomsel pada 1995, dan PT Excelcomindo Pratama di tahun 1996.

Teknologi 3G

Teknologi penerus 2G ini pertama kali diluncurkan pada 2001 oleh operator asal Jepang NTT DoCoMo. 3G hadir sebagai sebuah solusi akan kebutuhan internet yang meningkat pada masa itu dengan menggunakan standar UMTS (Universal Mobile Telecommunications system). Teknologi ini sanggup menghantarkan kecepatan data yang lebih cepat dari generasi sebelumnya, yaitu mencapai 2 Mbps. Dengan hadirnya 3G, masyarakat di seluruh dunia sudah dapat menikmati berbagai macam layanan internet, seperti browsing, pengiriman email, streaming video, dan musik, berbagi data, hingga teleconference. Era 3G ini juga menjadi era kelahiran smartphone dengan dua nama besar pada saat itu, yakni Blackberry dan Apple. Kelahiran 3G di Indonesia pertama kali ada di tahun 2005 saat Telkomsel berhasil melakukan uji coba 3G yang berbasis teknologi W-CDMA (wide-band CDMA) di Jakarta yang kemudian dilanjutkan di beberapa wilayah, seperti Surabaya dan Batam. Setelah uji coba sukses, pada tahun 2006 Telkomsel menjadi operator pertama yang menggelar jaringan 3G secara komersial.

Teknologi 4G

Kebutuhan akan layanan internet dengan menggunakan teknologi jaringan 3G dinilai tidak cukup. Maka dari itu, guna membuat layanan internet semakin nyaman, lahirlah teknologi 4G. Teknologi ini pertama kali diluncurkan secara komersial di Stockholm, Swedia dan Oslo, Norwegia pada 2009 yang menggunakan standar LTE (Long Term Evolution) berbasis teknologi OFDM (Orthogonal-FDM). Era 4G bisa dibilang merupakan lahirnya industri konten kreatif. Dengan kecepatan LTE hingga 100 Mbps pada awal peluncuran dan

berevolusi menjadi LTE-Advanced yang dapat mencapai kecepatan 1 Gbps, 4G menawarkan kemampuan untuk streaming video dengan kualitas HD, game on-line tanpa lag, dan waktu up-load dan down-load yang lebih singkat. Tak hanya itu, 4G pun membuat proses komunikasi menjadi lebih lancar dengan video conference, serta memunculkan lebih banyak start-up digital. Teknologi 4G LTE pertama kali diuji coba di Indonesia oleh Telkomsel pada 2013 di Pulau Bali. Baru kemudian diluncurkan secara komersial pada akhir 2014 dan menjadikan Telkomsel sebagai operator seluler pertama yang mengoperasikan jaringan mobile 4G LTE di Indonesia. Hingga kini layanan 4G Telkomsel sudah melayani puluhan juta pengguna dengan coverage penetration 95%.

Teknologi 5G

Teknologi 5G lahir sebagai sebuah jawaban atas kebutuhan koneksi ke tahap yang lebih tinggi dalam beberapa tahun ke depan. Karenanya, sejumlah perusahaan dengan ekosistem mobile saat ini berkontribusi dan berupaya agar 5G dapat dinikmati oleh masyarakat dunia. 5G saat ini sudah diluncurkan secara komersial di beberapa negara, seperti Korea Selatan, Amerika Serikat, Jepang, China, Turki, dan beberapa negara di Eropa. Sebagaimana halnya teknologi jaringan penerus, sudah pasti 5G memiliki kemampuan yang lebih canggih dari 4G, antara lain dapat mencapai data rate hingga 20 kali lebih cepat (20Gbps) latency 10 kali lebih rendah (1 ms) dan jumlah connection density 10 kali lebih banyak dari 4G (1 juta devices/km²). Sehingga penggunaannya tidak hanya untuk pemenuhan layanan mobile broadband, namun juga untuk Industry 4.0. Beberapa contoh *use cases*, seperti *enhanced mobile broadband*, *virtual reality* (VR), augmen

ted reality (AR), dan *cloud gaming*. Kemudian sejumlah contoh *use cases* untuk industry B/2B, diantaranya AR/VR, *for industry maintenance, smart surveillance, smart factory, remote controlling machinery, remote surgery, drone surveillance, smart seaport*, dan masih banyak lagi. Sebagai perusahaan yang terus bergerak maju menghadirkan teknologi terkini, Telkomsel turut mengembangkan teknologi jaringan 5G di Indonesia. Pada 2018, Telkomsel menghadirkan uji coba layanan 5G, telkomsel 5G experience center berepatan dengan momentum Asian Games 2018. Sejak saat itu, Telkomsel terus mematangkan kesiapan implementasi layanan 5G, termasuk menggelar kolaborasi bersama sejumlah mitra strategis dan pemangku kepentingan, serta melakukan uji coba 5G untuk kebutuhan industry Telkomsel 5G for industry 4.0 yang diselenggarakan di Kota Batam pada akhir 2019. Semua hal ini dilakukan Telkomsel agar masyarakat Indonesia bisa menikmati layanan 5G secepatnya.

4. KESIMPULAN

- Teknologi merupakan konsekuensi dari suatu ilmu, dan rekayasa yang menggunakan peralatan, pengetahuan yang di gunakan oleh para ahli untuk menciptakan peralatan baru dalam bentuk teknologi modern yang dapat di gunakan oleh manusia/individu.
- Teknologi pada zaman modern merupakan suatu perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat di gunakan untuk memroses, mengerjakan, menyimpan, mengirim, dan menyebar luaskan suatu ide/gagasan, sebagai informasi.
- Teknologi seluler di era globalisasi berkembang sangat pesat sehingga dapat/mampu memenuhi kebutuhan masyarakat/individu sesuai dengan kebutuhan/kemampuan dalam ber teknologi

5. REFERENSI

CDMA Development Grup, "The Role of CDMA2000 in The Success of Wireless Broadband", *White Paper developed for CDMA Development Group*, May 2006.

Irwanto, A (2013, September 7) Area teknik, Retrieved Oktober 25, 2017, from <http://area-teknik.blogspot.co.id/2013/09/perbedaan-teknologi-1g-2g-25g-3g-35g-4g.html>.

Joe Norgaard, "Utilizing the inherent Advantages of Lower Frequency Bands for Advanced Communications Systems", KKRRIT, Poland, June 2003.

Nasrullah, M. S., & Rulli, D. (2018). *Riset khalayak digital: Perspektif khalayak media dan realitas virtual di media sosial*. Bandung Institute of Technology.

Telkomsel.com.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Teknologi>.

Venkata Praveen Tanguturi, Fotios C. Harmantzi. "Migration to 3G Wireless Broadband Internet and Real Options : The Case of an Operator in India", *Telecommunications Policy*, Volume 30, Issue 7, August 2006, Pages 400-419.