



Bab I

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI
INFORMASI DAN KOMUNIKASI

I.1.

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

Dewi Padmo dan Tian Belawati

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) yang sangat pesat pada abad ke 21 ini telah memungkinkan arus informasi menjadi sangat cepat dan komunikasi menjadi tanpa batasan. Perkembangan TIK ini berdampak pada seluruh aspek kehidupan baik ekonomi, sosial, budaya, pendidikan dan bahkan politik. Keadaan yang terjadi saat ini tidak terlepas dari sejarah perkembangan TIK. Apabila ditelusuri dari sejarah, TIK berkembang seiring dengan perkembangan peradaban manusia. Sebagai makhluk sosial, setiap individu perlu berkomunikasi dengan individu yang lain, baik dalam komunitasnya sendiri atau dari komunitas lainnya. Kegiatan komunikasi ataupun bertukar informasi dilakukan dengan menggunakan cara serta bantuan peralatan yang ada dan digunakan pada periode waktu tertentu.

Pada saat ini, dengan perkembangan TIK yang luar biasa komunikasi antar individu dapat dilakukan tanpa batas dan lintas negara dengan menggunakan perangkat TIK yang sangat canggih. Perkembangan TIK dalam sepuluh tahun

terakhir sangat pesat, baik dari segi teknologinya maupun penggunaannya. Di Indonesia, pengguna telepon genggam sebagai alat untuk menyampaikan dan memperoleh informasi sudah melebihi jumlah penduduk, yang artinya banyak penduduk yang sudah mampu memanfaatkan perangkat tersebut memiliki lebih dari satu telepon genggam. Demikian pula pemanfaatan teknologi Internet untuk berbagai keperluan dalam berinteraksi dan berkomunikasi telah sedemikian pesatnya. Berdasarkan data statistik yang dikeluarkan oleh Internet World Statistic, tercatat sebanyak 2.406 milyar (34.3%) dari 7.018 milyar penduduk dunia telah memanfaatkan Internet. Sementara pengguna internet di Indonesia mencapai 55.000.000 atau sekitar 22,1% dari jumlah penduduk Indonesia (<http://www.internetworldstats.com/stats.html>). Kenyataan ini menunjukkan bahwa TIK saat ini telah mempengaruhi alur komunikasi dan informasi yang lebih cepat dan bersifat global. Namun, bagaimana halnya dengan kegiatan komunikasi dan penyampaian informasi pada periode masa lalu? Bagaimana manusia sebagai individu ataupun kelompok dapat menyampaikan informasi dan berkomunikasi satu dengan yang lain? Bagaimana pula perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dari masa ke masa? Tulisan ini mencoba mengupas perkembangan komunikasi dan penyampaian informasi dari masa ke masa, serta mendiskusikan peran TIK dalam berbagai aspek kehidupan termasuk untuk pendidikan.

2. Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi dari Masa ke Masa

Teknologi informasi dan komunikasi saat ini dikaitkan dengan perkembangan dunia komputasi, media, dan telekomunikasi yang tidak berhenti berkembang dan berevolusi dari masa ke masa. Apabila kita melihat perjalanan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dari masa ke masa, perjalanan sejarah TIK setidaknya dapat dikategorikan dalam lima era, yaitu: (1) era pra mekanikal, (2) era mekanikal, (3) era elektromekanikal, (4) era elektronik, dan (5) era elektronik modern. Kategori terakhir inilah yang saat ini sangat mempengaruhi kehidupan kita.

a. Era Pra Mekanikal

Masa pre-mekanikal ini dimulai antara tahun 3000 SM s.d 1450 M. Komunikasi yang dilakukan pada awal masa itu adalah menggunakan Bahasa atau gambar sederhana yang dikenal dengan nama *petroglyphs* yang diukirkan pada batu-batuan. Alpabet yang pertama kali dikembangkan dikenal dengan sebutan *Phoenician*. Penggunaan alat komunikasi dengan menggunakan informasi tulisan semakin populer setelah penggunaan pena dan kertas yang terbuat dari tanaman papyrus. Bentuk-bentuk penyimpanan informasi berupa tulisan terus berkembang dalam bentuk buku, dan salah satu bentuk penyimpanan informasi yang terkenal adalah ***Egyptian scrolls***. Pada masa ini pula sekitar tahun 100 M berkembang sistem penomoran yaitu angka 1 – 9 yang dikembangkan oleh orang India, dan kemudian disusul dengan penemuan angka 0 pada tahun 875 M. Dengan penemuan angka dalam proses komunikasi informasi pada masa itu, kemudian tercatat pula penemuan kalkulator sederhana sebagai pengolah informasi yang dikenal dengan nama *abacus* (Brady & Elkner, 2011).

b. Era Mekanikal

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era mekanikal ini terjadi antara tahun 1485 s.d 1840 M. Pada kurun masa ini terdapat pengembangan teknologi baru yang cukup pesat, diantaranya adalah penemuan mekanikal komputer oleh Blaise Pascal yang digunakan untuk perkalian dan pembagian, kemudian dilanjutkan pula dengan penemuan dari Charles Babbage untuk penghitungan yang agak berbeda dengan penemuan sebelumnya. Pada masa ini banyak ditemukan penemuan dan penciptaan mesin-mesin yang digunakan untuk penghitungan, tetapi tidak seperti kalkulator pada masa kini yang baik ukuran maupun kemampuannya berbeda jauh dengan penemuan pada masa lalu. Walaupun demikian, penemuan-penemuan mesin hitung pada masa lalu merupakan penemuan besar pada masanya (Brady & Elkner, 2011).

c. Era Elektromekanikal

Pada periode tahun 1840 s.d 1940 perkembangan teknologi komunikasi dan informasi sudah memasuki era elektromekanikal dan memasuki era telekomunikasi. Perkembangan teknologi yang terjadi pada periode ini sudah mulai mendekati 'bentuk' yang terjadi pada masa kini. Pada masa ini ditemukan teknologi telekomunikasi seperti telegram pada awal tahun 1800, penggunaan kode Morse yang ditemukan oleh Samuel Morse pada tahun 1835, penemuan teknologi telepon oleh Alexander Graham Bell pada tahun 1876, serta penemuan teknologi radio oleh Guglielmo Marconi pada tahun 1894. Temuan-temuan pada era elektro mekanikal ini merupakan penemuan yang sangat penting yang kemudian menjadi pijakan temuan-temuan dalam bidang teknologi komunikasi dan informasi pada era selanjutnya.

Pada era ini pula, yaitu pada tahun 1940, diciptakan teknologi komputer digital dalam skala yang besar oleh Harvard University. Komputer ini berukuran sangat besar dengan tinggi yang mencapai sekitar 2,5 meter, panjang sekitar 15 meter, lebar 50 cm, dan berat mencapai lima (5) ton. Komputer inilah yang menjadi cikal bakal penciptaan teknologi komputer-komputer lainnya yang lebih kecil pada era berikutnya (Brady & Elkner, 2011).

d. Era Elektronik

Era elektronik adalah era tahun 1940 hingga tahun 1990-an yang kemudian berkembang dengan pesat pada era tahun 2000. Masa ini dapat dikatakan sebagai era elektronik modern yang perkembangannya sangat luar biasa dan memungkinkan terjadinya arus komunikasi dan informasi yang cepat dan global. Pada era elektronik ini cikal bakal teknologi Internet mulai berkembang dari sebuah proyek militer yang disebut The Semi Automatic Ground Environment (SAGE) pada tahun 1958, yang merupakan bagian dari pengembangan jaringan sistem radar di Amerika yang pertama. Kemudian pada akhir tahun 1960 hingga tahun 1970, lingkungan militer Amerika mulai menggunakan jaringan yang dikenal dengan nama ARPANET, yang dikembangkan oleh the American

Military Research Agency (ARPA). Pengembangan dan evolusi ARPANET mulai dieksplorasi untuk keperluan nonkomersil oleh Janet Abbate. Kemudian pada tahun 1979, sebuah jaringan komputer yang dikenal dengan nama USENET dikembangkan dengan menggunakan sistem transfer dan sinkronisasi *file* serta pesan-pesan antar komputer. Sistem Usenet yang cukup populer ini pada tahun 1990-an beralih ke teknologi Internet. Pada tahun 1980-an, universitas-universitas di Amerika, terutama yang menggunakan IBM *mainframes* dapat terhubung melalui jaringan yang disebut BITNET. Perangkat lunak LISTSERV merupakan produk pertama yang dihasilkan oleh BITNET untuk pemeliharaan diskusi melalui *email* dan juga pengumuman-pengumuman yang disampaikan melalui jaringan ini (Grier & Campbell, 2000).

Pada era elektronik ini, aplikasi dasar teknologi Internet sudah mulai dikembangkan, tetapi baru mulai tahun 1990-an aplikasi komputer jaringan Internet yang dikenal dengan sebutan *the World Wide Web* (www) yang diciptakan oleh seorang ilmuwan dari Inggris yang bernama Tim Berners-Lee pada tahun 1989 mulai dikenal oleh masyarakat luas (Berners-Lee & Fischetti, 1999). Pada era ini pula perkembangan *web browser* secara komersial terjadi sangat pesat, antara lain *Netscape* dan *Microsoft* yang memungkinkan dan mempercepat penggunaan Internet untuk masyarakat luas (Cusumano & Yoffie, 1998).

e. Era Teknologi Jaringan dan Aplikasi

Era teknologi jaringan dan aplikasi secara besar-besaran dimulai pada tahun 2000-an hingga saat ini. Era ini memang dipicu oleh penggunaan Internet yang sudah menjadi bagian dari aktivitas organisasi maupun individu. Kebanyakan orang mengkonotasikan Internet sebagai *the world wide web* sehingga menjadi suatu hal yang umum apabila orang menggunakan Internet berarti mereka menggunakan *world wide web*. Sebenarnya menggunakan *email* adalah juga menggunakan Internet. Penggunaan *email* merupakan satu hal yang juga menjadi aktivitas keseharian orang pada umumnya. Selain *Internet dan Web*, teknologi lain yang juga berkembang pada era ini adalah teknologi nirkabel, *Local Power Generation*, *Speech*

Recognition Software (baik menggunakan *voice* ataupun *text translation*), dan mesin penerjemah. Perkembangan TIK lainnya yang telah digunakan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk untuk pendidikan, meliputi penyiaran berteknologi satelit (misalnya satelit televisi); *Video-Conferencing*, dan *Compact Disk Technology* (CD-ROM, DVD, VCD).

3. Teknologi the World Wide Web

Dari teknologi-teknologi tersebut, salah satu teknologi yang cukup menarik untuk dilihat sejarah perkembangannya adalah teknologi jaringan. Jaringan (WWW) merupakan teknologi yang sangat dominan dan sebagian besar penduduk dunia yang menggunakan internet memakai teknologi *web* ini. Teknologi ini merupakan sistem interlink dokumen dalam format *hypertext* yang dapat diakses melalui Internet. Untuk mencari informasi yang berada pada komputer yang terkoneksi melalui internet, berkembang berbagai *web browser* seperti Internet Explorer, Mozilla Firefox, ataupun Chrome yang memungkinkan setiap penggunanya untuk melihat halaman *Web* baik dalam format teks, gambar, video, maupun dalam format multimedia lain serta dapat menggunakan berbagai sumber melalui *hyperlinks*. Perkembangan teknologi *Web* sendiri sangat luar biasa dimulai dari *Web 1.0*, *Web 2.0*, sampai pada *Web 3.0*.

a. *Web 1.0* : Alur Informasi Satu Arah

Kehadiran teknologi *www* diprakarsai oleh seorang ahli komputer yang bernama Sir Tim Berners-Lee dari Inggris. Pengembangan teknologi *web* ini pada dasarnya dikembangkan sebagai bentuk jejaring untuk berbagi informasi, pengetahuan dan budaya manusia. Teknologi yang dimiliki oleh *Web 1.0* adalah kemampuan untuk melakukan komunikasi satu arah, artinya dari sisi pemberi informasi hanya dapat mengunggah materi yang ingin disebarakan melalui Internet. Demikian pula dari sisi pengguna informasi, mereka hanya bisa membaca atau mengunduh materi tanpa bisa berkomunikasi dengan sumbernya ataupun mengubah, menambah, atau mengurangi materi atau informasi yang diperoleh melalui Internet.

b. *Web 2.0*: Alur Informasi dan Komunikasi Dua Arah dan Interaktif

Hal utama yang terkait dengan terminology *Web 2.0* adalah penggunaan aplikasi *web* yang interaktif dan memungkinkan adanya partisipasi dari seluruh pengguna Internet dalam berbagi informasi, merancang dan mendisain informasi ataupun materi yang akan disampaikan (*user-centered design*), serta kerja sama yang dilakukan melalui *web*. Perbedaan mendasar antar *Web 1.0* dan *Web 2.0* adalah perubahan dari penggunaan *website* personal menjadi blog, dari publikasi menjadi partisipasi, dari pemberian materi sebagai produk menjadi pendistribusian materi yang bersifat berkelanjutan (*ongoing*) dan interaktif, dan dari sistem pengelolaan materi (*content management systems*) menjadi berbasis *link* berdasarkan *tagging*.

Beberapa hal menarik mengenai kapasitas atau kemampuan dari *Web 2.0* yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna antara lain adalah kemampuan untuk memfasilitasi interaksi dan kerja sama. Kelebihan utama dari *Web 2.0* adalah kemampuan untuk mendorong partisipasi (*architecture of participation*) penggunaannya sehingga memacu para pengguna untuk meningkatkan nilai tambah dari aplikasi pada saat mereka menggunakannya. Konsep dari *Web 2.0* sebagai aplikasi jaringan yang memiliki platform partisipasi (*participatory web*) inilah yang membedakan dengan *Web 1.0* yang dikenal sebagai jaringan sebagai sumber informasi (*web as information source*).

Hal yang paling penting dari perkembangan teknologi *Web 2.0* adalah penyediaan akses komunikasi sosial melalui *web* (jaringan). Penemuan teknologi ini merupakan sebuah terobosan yang besar dan mendasar yang mengubah cara masyarakat berkomunikasi satu dengan yang lain. Kemampuan ini memungkinkan adanya interaksi antara pencipta dan pengguna informasi, serta interaksi antar-pengguna sehingga menjadi sebuah media sosial dalam komunitas *virtual*. Pemanfaatan teknologi *Web 2.0* pada berbagai perangkat *online* dengan berbagai platform memungkinkan masyarakat untuk berbagi pemikiran, opini, serta pengalaman mereka. Berbagai pemanfaatan *Web 2.0* yang dikenal dewasa

ini antara lain berbentuk portal jaringan media sosial seperti *Facebook*, *LinkedIn*, beragam blog individu, *wikis*, *video sharing sites (YouTube)*, dan banyak lagi komunitas virtual yang bersifat tertutup ataupun terbuka untuk umum.

c. *Web 3.0* : Kenyamanan

Perkembangan teknologi berlangsung terus menerus, teknologi *Web 2.0* telah berkembang lagi menuju era *Web 3.0*. Pada dasarnya *Web 3.0* mampu mengintegrasikan pencarian terhadap suatu informasi, layanan berbasis lokasi, pemberdayaan sistem yang bersifat *mobile*, interaksi sosial hanya dalam sebuah kontak *online*. Definisi mengenai *Web 3.0* sangat beragam. Sebagian orang mengatakan bahwa perubahan yang mencolok dari teknologi *Web 3.0* adalah terkait dengan *semantic web* dan *personalisasi*. Sementara Conrad Wolfram seorang ahli IT dari Inggris lebih memfokuskan definisi *Web 3.0* pada elemen komputer, dimana komputer dengan kecanggihannya mampu menghasilkan informasi yang baru (Osak, 2011). *Web 3.0* telah memberikan keleluasaan dan kenyamanan yang luar biasa kepada pengguna, karena pengguna tidak perlu menggunakan *search engine* untuk mencari informasi berdasarkan "kata kunci" tertentu yang diberikan. Sebaliknya, *search engine* akan menemukan "kata kunci" untuk mendapatkan informasi bagi pengguna berdasarkan kebudayaan, wilayah, dan juga jargon yang biasa digunakan oleh pengguna. Dengan kata lain, pengguna cukup duduk diam dan Internet akan melakukan pencarian informasi bagi mereka.

Perkembangan TIK yang terkait dengan *Web 3.0* adalah *Cloud computing*. Teknologi *cloud computing* merupakan layanan teknologi informasi berbasis pada protocol Internet yang meliputi layanan komputasi, perangkat lunak, akses data, dan penyimpanan data. Pada dasarnya bisnis *cloud computing* merupakan layanan berbagi *data center*. Pengguna layanan tidak perlu lagi memikirkan perangkat komponen atau infrastruktur untuk memperoleh layanan tersebut. Penyedia jasa *cloud computing* memberikan layanan aplikasi melalui Internet yang diakses melalui *web browser*. Tentunya, penggunaan layanan *cloud computing* membutuhkan

perjanjian antara penyedia dan pengguna (<http://www.mmiweb.org.uk/mtl/web30.html>).

4. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan komunikasi di Sektor Pendidikan

Pemanfaatan TIK dalam pendidikan dapat pula dikonotasikan sebagai media pembelajaran. Dalam hal ini pemanfaatan TIK khususnya dalam pendidikan jarak jauh (PJJ) juga mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Simonson, Smaldion, dan Albright (2012) mengemukakan taksonomi teknologi dalam pendidikan jarak jauh terdiri dari: korespondensi, media rekaman (rekaman audio dan video), audio dua arah, audio dua arah dengan grafik, video satu arah, audio dua arah-video satu arah, audio-video dua arah, komputer-audio/video dua arah. Taksonomi teknologi dalam pendidikan jarak jauh dari Simonson, Smaldion, dan Albright (2012) merupakan taksonomi yang didasarkan pada teori komunikasi, yaitu yang terkait dengan bagaimana komunikasi akan terjadi dan bagaimana dapat menyampaikan proses belajar yang efektif dan efisien. Sementara Taylor (2000) membedakan pemanfaatan teknologi dalam pendidikan jarak jauh dalam lima generasi perubahan yang lebih bersifat umum yaitu: model korespondensi, model multimedia, model tele-learning, model pembelajaran fleksibel, dan model pembelajaran fleksibel yang cerdas (*the intelligent flexible learning model*). Pendekatan pemanfaatan teknologi oleh Simonson, Smaldion, & Albright(2012) serta Taylor (2000) memiliki kesamaan.

a. Generasi pertama: Model korespondensi.

Pemanfaatan media korespondensi merupakan media yang digunakan dalam pendidikan jarak jauh pada era tahun 1970-an. Model pendidikan jarak jauh dengan menggunakan model korespondensi ini dilakukan dengan cara mengirimkan bahan belajar tercetak melalui pos. Hal ini terutama dilakukan dengan adanya kendala waktu, jarak, ataupun juga kecepatan belajar siswa yang berbeda. Sementara yang menjadi kendala dalam penggunaan model ini adalah keterbatasan interaksi antara guru

dan siswa. Taksonomi teknologi oleh Simonson, Smaldion, & Albright dimulai dengan pemanfaatan teknologi yang paling sederhana dan cukup bertahan lama, yaitu studi korespondensi. Studi Korespondens dalam pendidikan jarak jauh dilakukan melalui surat yang dikirimkan melalui pos. Sejalan dengan kemajuan teknologi, korespondensi studi menggunakan surat elektronik (email) yang menghubungkan pengajar dan peserta didik secara tidak langsung. Sementara untuk bahan belajarnya, bacaan-bacaan, dan juga tugas-tugas dikirimkan ke peserta didik melalui pos.

b. Generasi kedua: Model multimedia.

Penggunaan multimedia dalam pendidikan jarak jauh dimulai pada era tahun 1970-an hingga tahun 1980-an. Pengertian multimedia pada era tahun tersebut adalah pemanfaatan kombinasi berbagai jenis media untuk menyampaikan materi pembelajaran. Kombinasi ini meliputi bahan tercetak, audio-visual, serta bentuk media belajar berbantuan komputer. Pada era ini interaksi antara guru dan siswa dilakukan terbatas melalui surat ataupun melalui telepon. Perkembangan selanjutnya pemanfaatan teknologi dalam PJJ menurut taksonomi Simonson, Smaldion, & Albright (2012) adalah penggunaan media rekaman baik audio maupun video. Penggunaan kedua media ini dalam PJJ biasanya digunakan sebagai bahan suplemen atau pengayaan dari materi yang diberikan dalam media cetak, tetapi dapat digunakan sebagai media yang dapat menyampaikan materi secara utuh. Pada masa lalu bentuk rekaman audio dan video ini dikemas dalam bentuk kaset audio atau video, tetapi teknologi saat ini telah memungkinkan pengemasan dalam format yang lebih berkualitas seperti audio CD, atau file MPG audio yang dikenal dengan sebutan *educational podcast*, atau dalam bentuk format DVD.

c. Generasi ketiga: Model *tele-learning*.

Pada era ini, pendidikan jarak jauh telah dilakukan dengan menggunakan interaksi langsung baik melalui audio maupun video konferensi. Biasanya model ini dikombinasikan dengan penggunaan media audio-visual dengan telepon. Dengan pemanfaatan media telekonferensi ini maka proses pembelajaran yang dilakukan tidak menjadi fleksibel lagi terutama

dari segi waktu, tempat, dan juga kecepatan belajar siswa. Perkembangan teknologi dalam PJJ selanjutnya adalah pemanfaatan media audio dua arah. Dalam praktik penyelenggaraan PJJ, komunikasi audio dua arah ini dapat dilakukan melalui telepon, ataupun melalui penyiaran radio secara langsung yang dikombinasikan dengan telepon, atau penggunaan *short-wave* radio. Pada masanya, teknologi ini cukup populer, dan di Australia misalnya banyak memanfaatkan *short-wave* radio untuk PJJ pada level sekolah dasar.

d. Generasi keempat: Model pembelajaran fleksibel.

Penggunaan model ini pada dasarnya memanfaatkan berbagai media yang telah dimanfaatkan pada era-era sebelumnya tetapi dilengkapi dengan pemanfaatan internet dan *world-wide-web* (www). Interaksi antara guru dan siswa dapat dilakukan secara fleksibel baik secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan e-mail adalah bentuk interaksi antara guru dan siswa yang bersifat tidak langsung, artinya guru dan siswa tidak harus berada pada waktu yang bersamaan pada saat melakukan interaksi. Selain itu, dapat pula dilakukan interaksi langsung melalui konferensi *online*. Model ini memungkinkan pembelajaran jarak jauh menjadi fleksibel karena tidak selalu terkendala dengan masalah waktu, tempat, serta juga kecepatan individu dalam belajar. Walaupun demikian, model ini tidak menghilangkan kesempatan interaksi antara guru dan siswa secara langsung bila dikehendaki.

e. Generasi kelima: Model pembelajaran fleksibel yang Cerdas (*The intelligent flexible learning model*)

Hal yang membedakan model ini dengan model sebelumnya adalah penggunaan teknologi *online* yang didalamnya melibatkan basis data serta otomatisasi respon yang dapat diperoleh oleh siswa. Pemanfaatan teknologi dengan basisdata dan otomatisasi respon ini sangat berpengaruh terhadap pelaksanaan administrasi pendidikan dan secara langsung berdampak pada berkurangnya biaya penyelenggaraan pendidikan. Dalam implementasinya, generasi kelima terus menerus berkembang sejalan dengan perkembangan TIK yang luar biasa pesatnya,

khususnya terkait dengan perkembangan aplikasi, perangkat lunak maupun perangkat kerasnya.

Tabel 1.
Generasi teknologi dalam pendidikan jarak jauh

Model Pendidikan Jarak Jauh terkait dengan Teknologi penyampaianya	Karakteristik Teknologi Penyampaian			Interaksi	Variable biaya mendekati nol
	Fleksibilitas				
	Waktu	Tempat	Kecepatan		
<u>Generasi Pertama: Model Korespondensi</u>					
<input type="checkbox"/> Cetak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak
<u>Generasi Kedua: Model Multimedia</u>					
<input type="checkbox"/> Cetak	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak
<input type="checkbox"/> Audiotape	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak
<input type="checkbox"/> Videotape	Ya	Ya	Ya	Tidak	Tidak
<input type="checkbox"/> Computer-based learning (CML/CAL)	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
<input type="checkbox"/> Video Interaktif (disk and tape)	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
<u>Generasi Ketiga: Model Tele-learning</u>					
<input type="checkbox"/> Telekonferensi audio	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
<input type="checkbox"/> Telekonferensi Video	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
<input type="checkbox"/> Audiographic	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
<input type="checkbox"/> Broadcast TV/Radio and Audio-teleconferencing	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	Tidak

Model Pendidikan Jarak Jauh terkait dengan Teknologi penyampaianya	Karakteristik Teknologi Penyampaian			Variable biaya mendekati nol	
	Fleksibilitas		Interaksi		
	Waktu	Tempat			Kecepatan
<u>Generasi Keempat : Model Pembelajaran fleksibel</u>					
<input type="checkbox"/> Multimedia Interaktif (IMM)	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
<input type="checkbox"/> Internet-based access to WWW resources	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
<input type="checkbox"/> Computer-mediated Communication	Ya	Ya	Ya	Ya	Tidak
<u>Generasi Kelima: Model Intelligent Pembelajaran Fleksibel</u>					
<input type="checkbox"/> Multimedia Interaktif (IMM)	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
<input type="checkbox"/> Internet-based access to WWW resources	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya
<input type="checkbox"/> Computer mediated Communication dengan automated response systems	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya

Sumber: Taylor (2000)

5. Pengaruh Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan di Era Globalisasi

Perkembangan TIK yang luar biasa tidak hanya berdampak pada globalisasi informasi tetapi juga pada sistem pendidikan. Pendidikan tidak lagi menjadi sesuatu yang eksklusif bagi segolongan komunitas tetapi sudah menjadi terbuka. TIK mampu memfasilitasi penyampaian dan sekaligus penyerapan ilmu pengetahuan. TIK juga mampu menerobos isolasi serta membuka akses terhadap ilmu pengetahuan dengan cara yang tidak pernah dibayangkan pada era teknologi beberapa dekade lalu. Pemanfaatan TIK dalam pendidikan sekarang ini menawarkan alternatif solusi dalam penyediaan akses, pemerataan, serta kolaborasi yang dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber-sumber

yang ada (wikipedia.org/wiki/informastion_and_communication_technologies_for_development/History).

Perkembangan TIK yang pesat, khususnya yang memungkinkan terjadi kolaborasi telah memunculkan suatu gerakan global untuk mengembangkan dan membagikan aplikasi-aplikasi komputer secara terbuka. Gerakan global yang dimulai dengan gerakan *free software* ini kemudian berkembang menjadi gerakan *Open Source Software (OSS)* yang telah menghasilkan beragam aplikasi komputer yang dapat digunakan dan dimodifikasi oleh penggunanya secara terbuka (dan pada umumnya tanpa biaya). *Open Source Software (OSS)* merujuk pada perangkat lunak komputer yang didistribusikan/ dibagikan beserta *source codes* programnya sehingga aplikasi tersebut dapat dimodifikasi oleh penggunanya. Walaupun tidak semua OSS bersifat gratis, namun gerakan OSS ini telah menghasilkan banyak aplikasi gratis, termasuk aplikasi-aplikasi yang digunakan untuk bidang pendidikan seperti *learning management system (LMS)*.

Keberadaan OSS untuk kegiatan pendidikan sangat mempercepat pemanfaatan aplikasi-aplikasi berbasis *online* oleh berbagai institusi pendidikan. Salah satu contoh LMS berbasis OSS yang sangat populer dan banyak digunakan dan dimodifikasi adalah Moodle yang dikembangkan di Australia dan telah diterjemahkan kedalam 75 bahasa (Simonson, Smaldion, & Albright, 2012). Universitas Terbuka (UT) merupakan salah satu perguruan tinggi yang memanfaatkan Moodle untuk keperluan pembelajarannya, yaitu untuk pelaksanaan tutorial *online*-nya karena menilai bahwa Moodle sesuai dengan kebutuhan dan tujuan tutorial di UT. Perkembangan OSS juga secara tidak langsung memicu produktivitas pengguna Internet untuk membagi hasil ciptaannya serta informasi yang dimilikinya kepada yang lain. Teknologi *web* yang interaktif menjadikan semua pengguna internet konsumen sekaligus produsen informasi. Hal ini melahirkan suatu paradigma baru dalam komunikasi dan penyebaran informasi, yaitu paradigma berbagi (*share paradigm*). Setiap orang menjadi terpacu untuk berbagi hasil ciptaannya dan menjadikannya suatu materi informasi yang bersifat terbuka (*open content*). Pengaruh dari Gerakan OSS dan *Open Content* sangat luar biasa. Banyak orang terinspirasi untuk membuat berbagai inisiatif dan telah melahirkan

berbagai materi pengetahuan yang bersifat terbuka, termasuk para pendidik yang kemudian menciptakan berbagai bentuk materi pembelajaran untuk pengayaan seperti *learning object* (LO), *learning object material* (LOM), and *open courseware* (OCW). The Massachusetts Institute of Technology (MIT) merupakan universitas pertama yang pada tahun 2001 secara eksplisit mendeklarasikan semua bahan perkuliahannya sebagai materi terbuka yang terkenal dengan MIT *open courseware* (MIT-OCW).

Langkah MIT kemudian diikuti oleh berbagai lembaga pendidikan misalnya oleh WikiEducator yang dirilis pada tahun 2006 yang didukung oleh lembaga non-profit OER Foundation. WikiEducator merupakan sebuah projek dari komunitas *online* international yang mengembangkan berbagai materi pembelajaran yang dapat digunakan ulang, diadaptasi atau disebarluaskan secara bebas. Materi pembelajaran yang tersedia di WikiEducator cukup beragam, mulai dari perencanaan pembelajaran dan matakuliah secara utuh, dan juga berbagai sumber bantuan belajar seperti portal-portal sekolah yang dapat diakses (<http://en.wikipedia.org/wiki/WikiEducator>). Perkembangan gerakan *Open Content* yang semakin pesat ini kemudian menginspirasi UNESCO pada tahun 2002 memperkenalkan istilah Open Educational Resources (OER) pada forum *the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries* yang diprakarsai oleh the William and Flora Hewlett Foundation. The William and Flora Hewlett foundation mendefinisikan OER sebagai sumber belajar, alat pembelajaran, dan hasil penelitian yang diterbitkan melalui ruang publik atau yang telah mendapat ijin untuk dapat digunakan secara bebas untuk keperluan lain oleh siapapun yang akan menggunakan. OER menurut Hewlett Foundation meliputi berbagai bentuk seperti materi perkuliahan utuh, bahan ajar matakuliah, modul, buku teks, video streaming, tes, perangkat lunak, serta berbagai alat, materi, ataupun teknik yang digunakan untuk dapat mengakses pengetahuan (Hewlett Foundation, 2014). Keberadaan OER dengan pengertian-pengertian tersebut membuka jendela lebar bagi siapa saja untuk menimba ilmu pengetahuan.

6. *E-mobile/mobile learning*: Pembelajaran mobile

Perkembangan peralatan komunikasi *mobile* pada era tahun 2000-an yang sedemikian pesat ditunjang dengan kemajuan teknologi telah memungkinkan adanya akses pembelajaran *mobile* yang menggunakan teknologi tanpa kabel. Seperti yang dikemukakan oleh Naismith, Lonsdale, Vavoula, dan Sharples (2004) bahwa perangkat teknologi yang mudah dibawa telah memungkinkan belajar secara lintas lokasi. Belajar tidak lagi dibatasi oleh ruang dan lokasi. Secara lebih khusus, O'Malley, Vavoula, Glew, Taylor, Sharples, dan Lefrere (2004) mendefinikan pembelajaran *mobile* sebagai bentuk pembelajaran yang dapat terjadi dimanapun peserta didik berada, lokasi tidak tetap dan tidak dapat ditentukan. Pendapat O'Malley, dkk.(2004) tersebut menggarisbawahi keuntungan yang dapat diperoleh oleh peserta didik untuk dapat memperoleh pendidikan dimanapun mereka berada melalui peralatan *mobile*. Menurut Laurillard (2007) pembelajaran *mobile* merupakan pembelajaran dalam bentuk digital yang dapat digunakan oleh guru karena mudah disesuaikan, bersifat penelitian, komunikatif, kolaboratif, dan produktif yang dapat digunakan di lokasi terpencil yang mampu menawarkan berbagai macam konteks yang terkait dengan pembelajaran. Berdasarkan definisi-definisi tersebut, Miftah (2012) melihat 3 unsur pokok dari persyaratan dalam pembelajaran *mobile*, yaitu: (1) pemanfaatan jaringan internet, (2) tersedianya fasilitas layanan belajar bagi peserta didik dan (3) tersedianya fasilitas layanan bagi tutor untuk memberikan bantuan terhadap peserta didik.

Pemanfaatan TIK yang bersifat *mobile* telah memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih mudah. Hal ini dicermati oleh Miftah (2012) yang mengamati setidaknya terdapat empat (4) manfaat dari pembelajaran *mobile* yaitu: *pertama*, peningkatan kadar interaksi pembelajaran antara peserta didik dengan tutor/pendidik, antar peserta didik, maupun antara peserta didik dengan bahan pembelajaran (*enhance interactivity*). *Kedua* adalah kemungkinan terjadinya interaksi darimana dan kapan saja (*time and place flexibility*). *Ketiga*, pembelajaran *mobile* dapat menjangkau peserta didik secara lebih luas (*potential to reach a global audience*). Manfaat *keempat* adalah adanya kemudahan dalam memperbaharui dan menyimpan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*).

Adopsi secara massif TIK yang bersifat *mobile* untuk proses pembelajaran telah membuka setiap pintu dan jendela untuk memperoleh ilmu pengetahuan dengan lebih cepat dan mudah.

7. Penutup

Sejarah perkembangan TIK dari waktu ke waktu hingga abad ke-21 merupakan perkembangan yang saling terkait dan berkesinambungan. Dalam setiap masa atau era terjadi lompatan-lompatan ke arah yang tidak pernah dibayangkan sebelumnya. Lompatan luar biasa selalu terjadi dalam setiap masa, yang kemudian menjadi dasar lompatan perkembangan TIK untuk era selanjutnya. Perkembangan TIK pada abad ke-21 yang sangat luar biasa dengan kemudahan akses terhadap Internet yang didukung oleh perangkat lunak yang mudah digunakan, serta perkembangan perangkat keras yang *mobile* telah memungkinkan dan mempermudah terjadinya alur komunikasi informasi antara satu orang dengan yang lain, antara satu komunitas dengan komunitas lainnya tanpa batasan waktu maupun geografis. Perkembangan TIK tidak akan berhenti pada perangkat lunak dan perangkat keras yang telah dapat dinikmati saat ini.

REFERENSI

- Brady, W. W. & Elkner, E.J. (2011). *History of Information Technology*. diunduh dari <http://openbookproject.net/courses/intro2ict/history/history.html>.
- Berners-Lee, T., & Fischetti, M. (1999). *Weaving the Web: the Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor*. San Francisco: Harper.
- Cusumano, M. A., & Yoffie, D. B. (1998). *Competing on Internet Time*. New York: Free Press.
- Faizal. (2012). *Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi dari Abad ke Abad* diunduh dari <http://faizal74nnu.wordpress.com/2012/02/04/perkembangan-teknologi-informasi-dan-komunikasi-dari-abad-ke-abad/>
- Laurillard, D. (2007). *Pedagogical Forms of Mobile Learning: Framing Research Questions* dalam N. Pachler (Ed.). *Mobile learning –towards a research agenda*. Hal. 153-175). London: WLE Centre, Institute of Education, University of London.
- Miftah, M (2012). *Implementasi Teori Belajar dalam Sistem Pembelajaran Mobile Learning*. diunduh dari http://www.mediapendidikan.net/index.php?option=com_content&view=article&id=6:teori-belajar&catid=29:teori-belajar&Itemid=22
- O'Malley, C., Vavoula, G., Glew, J.P., Taylor, J., Sharples, M., & Lefrere, P. (2004). *WP4–Guidelines for learning/teaching/tutoring in a mobile environment. Mobilelearn deliverable*.diunduh dari <http://www.mobilelearn.org/download/results/guidelines.pdf>
- Osak, M. (2011) *Are you ready for Web 3.0?* diunduh dari <http://mitchellosak.com/2011/11/05/are-you-ready-for-web-3-0/>
- Internet Penetration in Asia, June (2012) www.internetworldstats.com/stats.htm

Open Educational Resources, The Willian and Flora Hewlett Foundation, <http://www.hewlett.org/programs/education/open-educational-resources>

Grier, D. A., & Campbell, M. (2000). *A Social History of Bitnet and Ltserv, 1985-1991*. *IEEE Annals of the History of Computing*, 22(2), 32-41.

Simonson, M., Smaldion, S., Albright, M. (2012) *Teaching and Learning at a Distance: Foundations of Distance Education*. New York: Pearson Education Inc.

Web 3.0 – *Social media*, <http://socialmediasm.wordpress.com/2012/11/02/web-3-0/>

Web 3.0 – <http://www.mmiweb.org.uk/mtl/web30.html>

Taylor, J. (2000). *New Millennium Distance Education*. Dalam V. Reddy & S. Manjulika (Eds). *The world of Open and Distance Learning*. New Delhi: Viva. Diunduh dari www.usq.edu.au/users/taylorj/publications_presentations/2000IGNOU.doc