



<http://jm.ejournal.id>

MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan dan Pengajaran

ISSN (Print): 2443-1435 || ISSN (Online): 2528-4290



Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pembelajaran Matematika

In In Supianti¹

¹ Universitas Pasundan

ARTICLE INFO

Article History:

Received 14.01.2018

Received in revised

form 24.02.2018

Accepted 26.03.2018

Available online

20.04.2018

ABSTRACT

The aims of this study are (1) to explain the definition of Information and Communication Technology (ICT); (2) to explain the importance of ICT used in Mathematics Learning; (3) to describe how much ICT used in Mathematics Learning in Indonesia; (4) to elaborate the positive and negative effects of implementing ICT used in Mathematics learning. The methods used are literature review and description of interviews to educators and learners in the field of mathematics education. Information and Communication Technology is an electronic equipment consisting of hardware and software as well as any activities related to processing, manipulation, management, and transfer of information between media. It has a function to produce quality and communicative information. In Indonesia, the use of Information and Communication Technology is still in integrating level, shown by the use of technology in learning. The utilization of information technology, in addition to efforts to overcome the technical problems of learning as a learning medium, as well as an effort to answer the substantial problem of learning as a source of teaching and encourage computer literacy acceleration in Indonesian society.

Keywords:

Information and Communication Technology (ICT), e-Education, e-Learning.

DOI: 10.30653/003.201841.44



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. © 2018 In In Supianti.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat mendorong terjadinya perubahan diberbagai bidang, termasuk bidang pendidikan. Perkembangan teknologi informasi dapat meningkatkan kinerja dan memungkinkan berbagai kegiatan dapat dilaksanakan dengan cepat, tepat, dan akurat. Menurut Wardana (2002), kehidupan sudah dipengaruhi oleh berbagai kebutuhan secara elektronik atau biasa disebut *e-life* seperti *e-government*, *e-commerce*, *e-education*, *e-medicine*, *e-laboratory*, dan lainnya

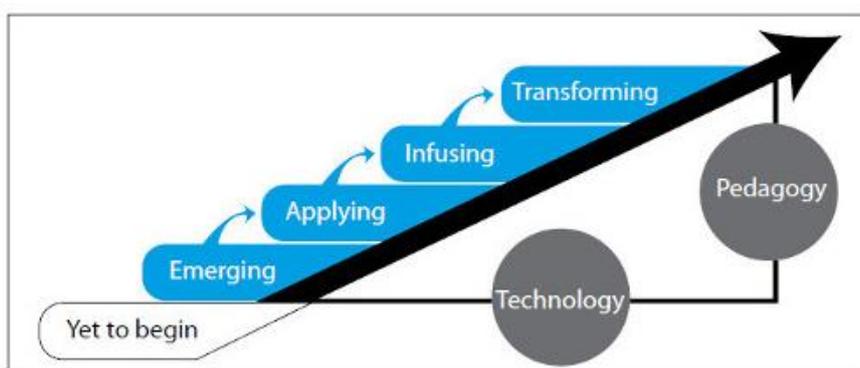
Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi tersebut juga berimbas pada tuntutan pengetahuan matematika yang sangat. Di masa lalu, masyarakat perlu bisa menghitung dengan efisien dan akurat. Namun, saat ini berhitung lebih efisien dilakukan oleh mesin, karena mesin hitung dapat melakukan perhitungan dengan cepat dan akurat, serta dapat melakukan perhitungan-perhitungan pada konten-konten matematika yang rumit seperti logaritma, statistik, trigonometri, integral, turunan, dan lain-lain. Pada saat ini, yang diperlukan bukan sekedar

¹ Corresponding author's address: Program Pascasarjana Universitas Pasundan, Jl. Sumatera No. 41 Bandung 40117, Indonesia
e-mail: supianti@unpas.ac.id

perhitungan-perhitungan matematis saja tetapi yang berhubungan dengan penalaran, pengevaluasian, penganalisisan, pengkomunikasian, dan membuat keputusan-keputusan yang akan sangat berguna dalam mengatasi berbagai macam permasalahan yang terjadi pada zaman yang terus berubah ini.

Supriyadi (2002) menyebut bahwa pada setiap perkembangannya, teknologi selalu bersinggungan dengan pendidikan, karena ada kebutuhan dari pendidikan untuk senantiasa meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran dan pengelolaan sistem pendidikan. Tawaran yang diberikan teknologi menjanjikan cara-cara baru untuk mencapai tujuan-tujuan pendidikan/pembelajaran secara lebih efektif dan efisien. Pemerintah mulai mencanangkan *e-education* melalui Keppres No. 6 Tahun 2001. Untuk mendukung pelaksanaan Keppres tersebut, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas memfasilitasi pengembangan infrastruktur TIK dan jaringannya bagi lembaga pendidikan tinggi di Indonesia. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan literasi komputer bagi dosen dan mahasiswa berturut-turut 80% dan 50% pada tahun 2009, juga untuk dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran, pengembangan profesional pendidik, serta pengembangan sistem pengelolaan dan sumber belajar (Murtiyasa, 2012).

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran tentunya memiliki dampak positif dan negatif, hasil penelitian Maunah (2016) mengenai dampak regulasi bidang TIK di SMK menunjukkan dampak positif lebih dominan. Pemanfaatan TIK memberikan dampak positif bagi peningkatan pemahaman peserta didik dan dapat memotivasi belajar siswa. Terdapat empat tahapan model integrasi TIK pada sistem pendidikan dan sekolah. Keempat tahapan ini merupakan tahapan kontinum, yang oleh UNESCO diistilahkan dengan *Emerging, Applying, Infusing* dan *Transforming* (Majumdar, 2009).



Gambar 1. Tahapan integrasi TIK dalam pendidikan

Gambar 1 dapat dijelaskan, yaitu: 1) pada tahap *emerging*, baru menyadari akan pentingnya teknologi informasi untuk pembelajaran dan belum berupaya untuk menerapkannya; 2) tahap *applying*, satu langkah lebih maju dimana teknologi informasi telah dijadikan sebagai objek untuk dipelajari (mata pelajaran); 3) tahap *integrating*, teknologi informasi telah diintegrasikan ke dalam kurikulum (pembelajaran); 4) tahap *transforming*, merupakan tahap yang paling ideal dimana teknologi informasi telah menjadi katalis bagi perubahan/evolusi pendidikan. Di Indonesia penggunaan teknologi informasi masih dalam tahap *integrating*. Hal ini ditunjukkan dengan diwajibkannya guru-guru menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Pemanfaatan teknologi informasi, selain sebagai upaya mengatasi permasalahan teknis pembelajaran sebagai media pembelajaran, juga sebagai upaya menjawab masalah substansial pembelajaran sebagai sumber ajar. Dampak lainnya adalah mendorong percepatan computer literacy pada masyarakat Indonesia (Murtiyasa, 2012).

Dalam artikel ini, penulis ingin menyampaikan lebih jauh mengenai integrasi TIK dalam pendidikan, khususnya pendidikan matematika di sekolah menengah dan perguruan tinggi. Dengan tujuan sebagai berikut: (1) menjelaskan pengertian teknologi informasi dan komunikasi (TIK); (2) menjelaskan pentingnya TIK digunakan dalam pembelajaran matematika; (3)

mendeskrripsikan sejauhmana TIK digunakan dalam pembelajaran matematika di Indonesia; (4) menjabarkan dampak positif dan negatif penerapan TIK dalam pembelajaran matematika.

METODE

Metode yang digunakan adalah kajian pustaka dan deskripsi hasil wawancara terhadap pendidik dan peserta didik dibidang pendidikan matematika. Sumber pustaka yang dikaji adalah artikel jurnal, artikel prosiding, buku, dan artikel lainnya yang berkaitan dengan pengertian, penerapan, dan dampak TIK dalam pendidikan matematika. Wawancara dilakukan kepada 5 orang guru matematika dan 10 orang siswa di tingkat sekolah menengah, juga kepada 3 orang dosen dan 7 orang mahasiswa pendidikan matematika di tingkat perguruan tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengertian Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK)

Teknologi Informasi dan Komunikasi terdiri dari dua konsep yakni teknologi informasi dan teknologi komunikasi. Teknologi informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat dan tepat waktu, yang digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan dan merupakan informasi yang strategis untuk pengambilan keputusan (Riwayadi, 2013). Sedangkan menurut Harun (2015), teknologi informasi adalah penggunaan peralatan elektronika, terutama komputer untuk menyimpan, menganalisis, dan mendistribusikan informasi apa saja, termasuk kata-kata, bilangan, dan gambar. Teknologi Informasi merupakan suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, dan memanipulasi data untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat, dan tepat waktu.

Teknologi informasi memiliki dua aspek yaitu aspek *hardware* dan *software* (Harun, 2015). Teknologi ini menggunakan seperangkat komputer untuk mengolah data, sistem jaringan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lainnya sesuai dengan kebutuhan dan telekomunikasi digunakan agar data dapat disebar dan diakses secara global. Teknologi informasi bersifat organisatoris dan meneruskan nilai-nilai sosial dengan siapa individu mengumpulkan, memproses, dan saling bertukar informasi. Peran yang dapat diberikan oleh aplikasi teknologi informasi adalah mendapatkan informasi untuk kehidupan pribadi seperti berita, kesehatan, rohani, rekreasi, dan belanja *online*, serta untuk profesi seperti pendidikan, perdagangan, dan asosiasi profesi.

Sedangkan Teknologi Komunikasi adalah perangkat-perangkat teknologi yang terdiri perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), proses, dan sistem yang digunakan untuk membantu proses komunikasi yang bertujuan agar komunikasi berhasil (Harun, 2015). Teknologi komunikasi merupakan segala hal yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu kepada yang lainnya. Teknologi komunikasi dapat digunakan untuk berkomunikasi antar individu atau kelompok orang yang tidak bertemu secara fisik di lokasi yang sama. Teknologi komunikasi dapat berupa telepon, radio, televisi, *telex*, *fax*, *audio video*, *electronic data interchange*, *email*, *facebook*, dan *twitter*.

TIK mencakup banyak teknologi yang memungkinkan kita untuk menerima informasi dan berkomunikasi atau bertukar informasi dengan orang lain, dengan perangkat dan fungsi untuk menangkap, menafsirkan, menyimpan, mengirimkan informasi. TIK merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan cara yang menarik dan inovatif untuk menyediakan pembelajaran seumur hidup dengan akses global terhadap informasi, pembelajaran dan dukungan. Dalam hal ini TIK mencakup perangkat komunikasi atau aplikasi, meliputi: radio, televisi, telepon selular, komputer dan jaringan perangkat keras dan perangkat lunak, sistem satelit dan sebagainya, serta berbagai layanan dan aplikasi yang terkait dengan mereka, seperti *video conference* dan pembelajaran jarak jauh (Fitriyadi, 2013).

Sejauhmana TIK Digunakan dalam Pembelajaran Matematika di Indonesia

Matematika adalah mata pelajaran pokok yang diajarkan di semua jenjang pendidikan di Indonesia. Hal tersebut dilakukan untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kreatif sehingga mampu menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapinya. John Locke (Attridge, N., & Inglis, M., 2013) menyatakan bahwa matematika diajarkan kepada semua orang yang memiliki waktu dan kesempatan, untuk membuat mereka menjadi makhluk yang berakal (berpikir). Matematika seringkali dianggap sebagai mata pelajaran yang menakutkan, karena sulit, terlalu banyak istilah, simbol, dan rumus yang harus di pahami dan dihafalkan, sehingga beberapa dari mereka menghindari matematika. Melalui penggunaan TIK dalam pembelajarannya, diyakini bahwa proses pembelajaran lebih aktif, produktif, dan menyenangkan. Hal ini akan mampu mengarahkan aktivitas pembelajaran kepada pencapaian tujuan pembelajaran aspek kognitif, afektif maupun psikomotor secara efektif dan maksimal.

Penggunaan TIK dalam kegiatan pembelajaran sangat tidak terbatas. TIK mendorong terjadinya perubahan dalam kurikulum, yaitu perubahan tujuan dan isi, aktivitas belajar, latihan, penilaian, dan hasil belajar. Oleh karena itu, muncul istilah-istilah seperti *e-teacher*, *e-test*, *e-library*, *e-assignment*, *e-education*, *virtual school*, *virtual university*, *e-learning*, dan sebagainya. Banyak kontribusi nyata dihasilkan oleh TIK bagi pendidikan, khususnya pembelajaran di sekolah. Media teknologi dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kemampuan atau perbedaan individu peserta didik, mengajarkan konsep secara imajinatif dan kreatif dalam melaksanakan perhitungan, merangsang belajar peserta didik dan memberikan kesempatan untuk melakukan eksplorasi konsep secara mendalam.

Penggunaan TIK dalam proses pembelajaran di kelas merubah cara guru mengajar dan bagaimana siswa belajar (Fitriyadi, 2013). Perubahan peran guru disajikan dalam Tabel 1, sedangkan perubahan peran siswa disajikan dalam Tabel 2.

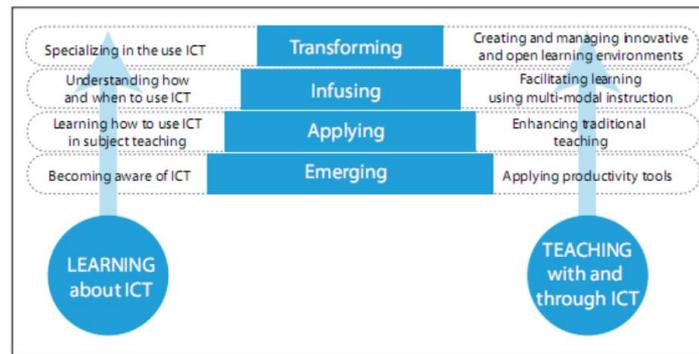
Tabel 1. Perubahan Peran Guru dalam Pembelajaran Berbasis TIK

Perubahan Peran Guru	
Bergeser dari	Menjadi
Penular pencerahan, sumber informasi primer	Fasilitator pembelajaran, kolaborator, pelatih, navigator pengetahuan dan mitra belajar
Guru mengendalikan dan mengarahkan semua aspek pembelajaran	Guru memberikan siswa lebih banyak pilihan dan tanggung jawab untuk pembelajaran mandiri

Tabel 2. Perubahan Peran Siswa dalam Pembelajaran Berbasis TIK

Perubahan Peran Siswa	
Bergeser dari	Menjadi
Penerima informasi pasif	Berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran
Mereproduksi pengetahuan belajar sebagai kegiatan sendiri	Memproduksi pengetahuan belajar bersama-sama dengan siswa lainnya

Pemetaan 4 tingkat integrasi TIK terhadap kegiatan belajar dan mengajar disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Pemetaan Tingkat TIK terhadap Belajar dan Mengajar (Fitriyadi, 2013)

Gambar 2 menunjukkan langkah-langkah yang dilewati siswa saat mereka belajar tentang TIK (menjadi peduli terhadap TIK \Rightarrow belajar bagaimana menggunakan TIK dalam mata pelajaran \Rightarrow memahami bagaimana dan kapan menggunakan TIK \Rightarrow memperdalam penggunaan TIK) dan guru saat mengajar dengan TIK (menerapkan alat produktivitas \Rightarrow meningkatkan pengajaran tradisional \Rightarrow memfasilitasi penggunaan berbagai model pengajaran \Rightarrow membuat dan mengelola lingkungan pembelajaran inovatif dan terbuka).

Penggunaan teknologi informasi untuk pembelajaran matematika dapat dikelompokkan menjadi tiga fungsi, yaitu:

1. Media pembelajaran mandiri. Media pembelajaran mandiri diantaranya yaitu CD interaktif. penggunaan CD interaktif dapat digunakan oleh guru agar peserta didik melakukan interaksi atau perlakuan terhadap program yang ditawarkan pada CD tersebut
2. Alat bantu pembelajaran. Teknologi informasi yang dimanfaatkan untuk alat bantu pembelajaran yaitu, pemanfaatan software komputer untuk pembelajaran
3. Sumber pembelajaran. Teknologi informasi yang terkait sebagai sumber pembelajaran (*learning resources*) dalam bentuk internet dengan segala komponennya. Internet dapat dianggap sebagai sumber informasi yang sangat besar. Bidang apapun yang diminati, pasti ada informasi di internet. Contoh sumber-sumber informasi yang tersedia secara online, antara lain: Library, Online Journal, Online Courses (Riwayadi, 2013).

TIK yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran dalam *e-learning* ini dapat berupa komputer, LAN (*Local Area Network*), WAN (*Wide Area Network*), internet, intranet, satelit, TV, CD ROM, dan sebagainya. Proses pembelajaran dapat disampaikan secara *synchronously* (pada waktu bersamaan) atau *asynchronously* (pada waktu yang berbeda). Bahan pembelajaran yang bercirikan multimedia, mempunyai teks, grafik, animasi, simulasi, audio, video. Hal ini merupakan kelebihan yang dimiliki media berbasis komputer. Di samping itu, suatu *e-learning* juga harus mempunyai kemudahan bantuan profesional isi pelajaran secara *online* (Murtiyasa, 2012).

Dari uraian tersebut jelas bahwa *e-learning* menggunakan teknologi informasi dan komunikasi sebagai alat; dengan tujuan meningkatkan efisiensi, efektivitas, transparansi, akuntabilitas, dan kenyamanan belajar; dengan obyeknya adalah layanan pembelajaran yang lebih baik, menarik, interaktif, dan atraktif. Hasil akhir yang diharapkan adalah peningkatan prestasi dan kecakapan akademik peserta didik serta pengurangan biaya, waktu, dan tenaga untuk proses pembelajaran.

Penggunaan *e-learning* dalam proses belajar mengajar di perguruan tinggi di Indonesia masih rendah, masih didominasi dengan tatap muka. Saat ini hampir semua Perguruan Tinggi di Indonesia sudah memiliki portal *e-learning* yang memungkinkan dosen untuk mengunggah materi *hypermedia* dan *hypertexts*, absensi, evaluasi, forum diskusi dan perpustakaan digital. Oleh karena itu, pengembangan *e-learning* di Perguruan Tinggi suatu potensi yang besar, namun pemanfaatannya belum optimal bahkan dapat dikatakan masih minim (Afgani, Darmawijoyo, & Purwoko, 2008). Contohnya pada Undiksha, dari 478 dosen Undiksha, persentase dosen pengguna *e-learning* aktif

kurang dari 10%. Kebanyakan dosen menerapkan *e-learning* dalam perkuliahan pada tingkat yang paling sederhana yaitu sebagai tempat mengunggah materi dan tugas perkuliahan, manfaat *e-learning* belum diperoleh secara optimal padahal fasilitas untuk itu ada.

Begitu pula penggunaan TIK di sekolah menengah, Sebagian besar SMP/SMA di kota Bandung telah memiliki laboratorium komputer dan akses internet, bahkan beberapa sekolah telah memiliki situs *e-learning* sendiri (Yaniawati, Supianti, & Sari, 2017). Hasil wawancara dengan guru matematika SMP di Kota Bandung terkait pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika yang telah dilakukan guru-guru diantaranya: (1) penggunaan *powerpoint* dalam menjelaskan materi; (2) penugasan kepada siswa untuk mencari suatu materi dari internet (*Google*); (3) penggunaan *software* seperti *Geogebra* pada materi geometri, dan (4) pada beberapa SMP sudah memiliki situs *e-learning* namun pemanfaatannya belum optimal.

Kondisi pemanfaatan komputer dan internet guru-guru di kota Bandung (Yaniawati, Supianti, & Sari, 2017) adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagian besar guru sudah terampil dalam menggunakan komputer dan internet terutama guru-guru yang masih muda. Akan tetapi, mereka belum terbiasa menggunakan *e-learning* sehingga perlu adanya pelatihan tersendiri dalam menggunakan *e-learning*;
- 2) Pemahaman dan keterampilan guru dalam mencari sumber pustaka masih kurang, meskipun pada dasarnya mereka bisa menggunakan komputer dan internet, namun mereka masih kesulitan dalam mengakses sumber ajar dari *e-journal*, *e-book*, dan lain-lain.

Dampak Positif dan Negatif Penerapan TIK dalam Pembelajaran Matematika

Seiring dengan pesatnya perkembangan TIK terutama internet maka peluang penerapan *e-learning* sangat besar. Peluang dan manfaat penggunaan TIK dalam pendidikan (Fitriyadi, 2013) tercantum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Potensi Peluang dan Manfaat Penggunaan TIK dalam Pendidikan

No	Peluang	Manfaat
1	Akses terhadap materi pembelajaran berkualitas tinggi dari lokasi terpencil	Materi belajar dikembangkan di mana saja dan dapat diakses oleh siswa di mana saja
2	Membuka konektivitas antar siswa	Arus informasi gratis di dalam dan antar kelompok Siswa
3	Pembelajaran interaktif melampaui keterbatasan akses sederhana terhadap informasi	Jaringan TIK memungkinkan interaksi antar siswa, dengan guru, dan pengembangan program pembelajaran
4	Aktivitas belajar fleksibel yang nyaman untuk siswa	Menghilangkan kendala waktu pada pembelajaran memungkinkan tingkat kemajuan yang berbeda
5	Menghilangkan kendala ruang pada lingkungan belajar	Mengurangi kendala fisik pada akses belajar, meminimalkan biaya perjalanan dan hidup, dan jarak tidak lagi menjadi penentu marjinalisasi
6	Pengembangan jasa perantara untuk mendukung pembelajaran	Penggunaan jaringan guru dan penasihat untuk menyusun proses dan mendistribusikan ide-ide dan bahan untuk khalayak yang lebih luas
7	Pengelolaan pembelajaran dapat menampilkan kekayaan data pada data tentang kemajuan belajar dan kinerja siswa	Sistem interaktif dapat menghasilkan data formatif pada kemajuan pembelajaran dan menghubungkan ke pembelajaran adaptif yang sesuai dengan kebutuhan siswa
8	Penilaian dan sertifikasi dapat diadministrasikan dengan menggunakan TIK	Penilaian dan sertifikasi dapat dilaksanakan secara online dengan kemungkinan untuk mengurangi biaya, meningkatkan keamanan dan standarisasi tugas penilaian
9	Penyedia layanan pendidikan dapat menggunakan TIK untuk meningkatkan efisiensi, pelayanan, dan mengurangi biaya	Sistem manajemen keuangan, administrasi dan sumber daya dapat menggunakan data yang dihasilkan TIK di berbagai tingkat analisis untuk meningkatkan pelayanan
10	Kolaborasi kegiatan belajar antar siswa	Siswa dari lokasi yang berbeda dapat belajar dan berbagi sumber belajar bersama-sama
11	Kolaborasi kegiatan belajar antar guru	Guru dari tempat yang berbeda dan dengan perspektif yang bervariasi dapat berbagi pengalaman dan bersama-sama mengembangkan sumber-sumber belajar

Penerapan TIK dalam pembelajaran mewujudkan masyarakat berbasis pengetahuan, memperkuat nilai kebajikan, karakter yang kuat dan makna hidup. Banyak keuntungan yang dapat dipetik melalui penerapan *e-learning*, dua diantaranya yang utama adalah meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas pembelajaran. Melalui *e-learning* pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja, tidak terikat ruang dan waktu.

Pemanfaatan *e-learning* di Perguruan Tinggi dapat memberikan pengalaman belajar yang banyak dan variatif, meningkatkan motivasi belajar serta mengembangkan keterampilan TIK, juga melatih para calon pendidik untuk cakap menggunakan teknologi dalam pembelajaran yang akan berguna ketika mereka sudah menjadi guru nanti. Terkadang untuk menjadi guru yang profesional, kemampuan kognisi saja tidak cukup, penting juga dilengkapi dengan keterampilan-keterampilan tertentu misalnya di bidang TIK (Suarsana, 2013). Apalagi saat ini masih sedikit guru yang mampu memanfaatkan komputer dalam pembelajarannya.

Karakteristik lain dari *e-learning* adalah selalu memuat bahan pembelajaran yang *up-to-date*. Hal ini disebabkan oleh kemudahan untuk melakukan koreksi dan pembetulan terhadap materi pembelajaran setiap saat dipandang perlu. Sebagai perbandingan, pada sistem tradisional, jika ada buku atau *hand out* salah cetak misalnya, perlu cetak ulang edisi berikutnya untuk membetulkannya, dan ini bisa memerlukan waktu berbulan-bulan, bahkan bertahun-tahun. Berbeda dengan bahan pembelajaran *e-learning*, jika diketahui ada kesalahan atau adanya temuan baru, saat itu juga materi pembelajaran dapat dikoreksi dan *update*, sehingga peserta didik selalu memperoleh informasi terbaru dan terkini (Murtiyasa, 2012).

E-learning juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat belajar secara 'bebas' tanpa merasa 'tertekan'. Bebas dalam artian ia dapat mencari bahan-bahan atau materi pembelajaran. Ia juga bebas dari perasaan malu, yang biasanya terjadi pada kelas tradisional, jika ia merasa lambat, tidak bisa menjawab pertanyaan guru, atau gagal dalam belajarnya. Mereka dapat bebas bertanya dan berdiskusi dengan pakar yang ada dibidangnya atau melalui program bantuan profesional (*help*) secara *online* yang didesain pada materi pembelajaran *e-learning*. Ia juga bebas mengulang-ulang materi pembelajaran pada topik tertentu sampai ia memperoleh pemahaman yang lebih baik. Sementara itu, bagi peserta didik yang 'cepat' dalam belajarnya, ia dapat saja mempelajari topik lain, tanpa harus menunggu peserta didik yang 'lambat' dalam belajarnya. Dengan sistem semacam ini diharapkan bahwa hasil akhir proses belajar dengan *e-learning* akan lebih baik, sebab tuntutan belajar tuntas (*mastery learning*) dapat dipenuhi. Peserta didik juga bebas mengakses bahan pembelajaran *e-learning* dari mana saja ia suka. Bahan pembelajaran *e-learning* yang dirancang dengan baik dan profesional akan memperhatikan dan menggunakan ciri-ciri multimedia. Artinya, dalam bahan pembelajaran tersebut di samping memuat teks, juga dapat memuat gambar, grafik, animasi, simulasi, audio, dan video. Pemilihan warna yang baik dan tepat juga akan meningkatkan penampilan di layar monitor. Hal ini menjadikan bahan pembelajaran *e-learning* menjadi lebih menarik, berkesan, interaktif dan atraktif. Dari keadaan semacam ini memungkinkan peserta didik selalu ingat tentang apa yang dipelajari.

E-learning juga dapat didesain untuk dapat menyimpan catatan prestasi peserta didik yang sangat bermanfaat bagi proses umpan balik (*feed back*). Catatan prestasi ini dapat digunakan untuk pengukuhan (*reinforcement*). Di samping itu, *e-learning* juga dapat didesain untuk memeriksa dan memberi skor secara otomatis terhadap hasil evaluasi belajar, sehingga unsur-unsur transparansi dan akuntabilitas dipenuhi dalam proses ini. Berdasarkan hasil evaluasi ini, peserta didik secara otomatis dapat disarankan untuk melakukan kegiatan belajar tertentu (Murtiyasa, 2012).

Rosenberg (2001: 30) mengemukakan 11 manfaat utama dari *e-learning* yaitu: 1) *e-learning* biayanya rendah; 2) *e-learning* meningkatkan respon bisnis; 3) pesan konsisten atau disesuaikan, tergantung pada kebutuhan; 4) konten lebih tepat waktu dan dapat diandalkan; 5) Orang dapat mengakses *e-learning* di manapun dan kapanpun; 6) tidak ada lagi waktu yang terbuang; 7) universal; 8) membangun komunitas; 9) skalabilitas; 10) memanfaatkan investasi perusahaan dalam web; 11) menyediakan layanan pelanggan yang semakin bernilai.

Manfaat e-learning bagi guru-guru di kota Bandung (Yaniawati, Supianti, & Sari, 2017) adalah sebagai berikut: (1) memudahkan mencari ilmu pengetahuan; (2) menghemat waktu; (3) menghemat biaya; (4) memudahkan dan mempercepat memperoleh referensi materi untuk mengajar; (5) memudahkan pekerjaan; (6) menjadi sarana komunikasi online yang efektif dan efisien baik dalam negeri maupun luar negeri; (7) memudahkan dalam mengakses informasi; (8) memperluas wawasan; (9) mempermudah menyajikan dan menyampaikan materi pelajaran; (10) memudahkan siswa dalam memahami materi; (11) melatih kemandirian belajar siswa.

SIMPULAN

Teknologi informasi dan komunikasi merupakan peralatan elektronika yang terdiri dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) serta segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengelolaan, dan pemindahan informasi antarmedia. Teknologi informasi dan komunikasi berfungsi untuk menghasilkan informasi yang berkualitas dan komunikatif.

REFERENSI

- Afgani, M. W., Darmawijoyo, D., & Purwoko, P. (2008). Pengembangan media website pembelajaran materi program linear untuk siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 45-59.
- Attridge, N., & Inglis, M. (2013). Advanced mathematical study and the development of conditional reasoning skills. *PloS one*, 8(7), 93-99.
- Fitriyadi, H. (2013). Integrasi Teknologi Informasi Komunikasi Dalam Pendidikan: Potensi Manfaat, Masyarakat Berbasis Pengetahuan, Pendidikan Nilai, Strategi Implementasi Dan Pengembangan Profesional. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21(3), 269-284.
- Harun, I. (2015). Efektifitas Penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *POTENSIA: Jurnal Kependidikan Islam*, 1(2), 175-190.
- Majumdar, S. (2009). *Modelling ICT development in Education*. Bonn: UNESCO-UNEVOC.
- Maunah, B. (2016). Dampak Regulasi di Bidang Tik terhadap Perubahan Perilaku Sosial Siswa di Sekolah. *Cakrawala Pendidikan*, 25(2), 176-186.
- Murtiyasa, B. (2012). *Pemanfaatan Teknologi Informatika dan Komunikasi untuk meningkatkan Kualitas Pembelajaran Matematika*. Surakarta: FKIP Univ. Muhammadiyah Surakarta.
- Riwayadi, P. (2013). *Pemanfaatan Perkembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Kemajuan Pendidikan Di Indonesia*. Imadiklus.
- Rosenberg, M. J. (2001). *Building Successful Online Learning in Your Organization E-learning Strategies for Delivering Knowledge in The Digital Age*. New York: McGraw Hill.
- Suarsana, I. M. (2013). Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(2), 264-275.
- Supriyadi, D. (2002). Internet Masuk Sekolah: Pemberdayaan Guru dan Siswa dalam Era Sekolah Berbasis E-Learning. *Prosiding Seminar Implementasi E-learning untuk Sekolah Menengah*, Bandung, Oktober 2002. Bandung: Telkom Learning/Sinapsis Indonesia.
- Wardiana, W. (2002). Perkembangan Teknologi Informasi di Indonesia. *Seminar dan Pameran Teknologi Informasi*, Bandung, 9 Juli 2002 (pp. 1-6). Bandung: Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Komputer Indonesia.
- Yaniawati, P., Supianti, I., & Sari, N. M. (2017). *Kualitas Workshop E-learning untuk Guru Matematika di Bandung*. Bandung: Universitas Pasundan.