

# **Peranan Teknologi Informasi dan Komunikasi (ICT) dalam Peningkatan Proses Pembelajaran yang Inovatif <sup>1)</sup>**

Oleh: Herman Dwi Surjono, Ph.D.<sup>2)</sup>

## **A. Pendahuluan**

Teknologi Informasi dan Komunikasi atau ICT yang berkembang sangat pesat pada dasa warsa terakhir ini membawa dampak yang luar biasa pada berbagai sektor kehidupan kita seperti bisnis, hiburan dan pendidikan. Pengaruh pada bidang pendidikan sangat jelas kita rasakan. Kita bisa melihat bagaimana ICT mempengaruhi para siswa belajar dengan sumber informasi yang begitu melimpah serta para guru mengubah cara mengajar untuk mengantisipasinya. Tantangan yang dihadapi para guru tentulah tidak semakin ringan, karena siswa diharapkan bisa bersaing secara global yang bercirikan ICT. Guru saat ini tidak lagi sebagai pusat sumber belajar dan penyampai informasi utama, tetapi lebih dari itu yakni mampu berperan sebagai fasilitator, pendamping, pembimbing, dan sekaligus sebagai partner dalam mengembangkan skill dan pengetahuan.

Potensi pemanfaatan ICT dalam pendidikan sangat banyak diantaranya adalah untuk meningkatkan akses pendidikan, meningkatkan efesiensi, serta kualitas pembelajaran dan pengajaran. Disamping itu, dengan kreativitas para guru, ICT juga berpotensi untuk digunakan dalam mengajarkan berbagai materi pelajaran yang abstrak, dinamis, sulit, serta skill melalui animasi dan simulasi. Kini kita juga bisa melihat bagaimana ICT mempengaruhi cara siswa maupun guru dalam berhubungan sosial, berinteraksi dan berkomunikasi dengan teman teman mereka. Hal ini akan mendorong kita untuk selalu belajar terus menerus. Di sisi lain, potensi ICT untuk dimanfaatkan dalam perencanaan dan pengelolaan pendidikan tentu tidak bisa diabaikan.

---

<sup>1</sup> Disampaikan dalam Seminar Nasional Pendidikan & Saintec 2013 di UMS tanggal 18 Mei 2013

<sup>2</sup> Penulis adalah dosen FT dan Pascasarjana UNY serta Kaprodi TP S2 PPs UNY. Blognya dapat dilihat di <http://blog.uny.ac.id/hermansurjono>

Guru diharapkan dapat memanfaatkan ICT secara optimal untuk memfasilitasi aktivitas pembelajaran yang inovatif. Strategi dan metode pembelajaran yang berpusat pada siswa menjadi sangat cocok guna mendorong pengembangan pengetahuan dan skill siswa. Menurut Wagner (2008), dalam dunia global ini siswa tidak cukup dengan hanya mengetahui informasi dan mengingat fakta, tetapi mereka harus bisa berfikir kritis, dan menyelesaikan permasalahan, serta memiliki skill untuk berkomunikasi dan bekerja sama. Disamping itu, siswa harus mampu beradaptasi, mempunyai inisiatif, mampu mengakses dan menganalisis informasi serta mempunyai keingintahuan tinggi. Dengan kemampuan menggunakan ICT dan mengintegrasikannya dalam aktivitas pengajaran, guru diharapkan dapat mengantarkan para siswa memenuhi kompetensi tersebut.

Ada banyak kegiatan dalam pendidikan dan pengajaran yang bisa dilakukan guru dengan bantuan ICT, yaitu diantaranya adalah administrasi, komunikasi, pengembangan sumber belajar, pembuatan rencana pembelajaran, penyampaian bahan ajar, evaluasi, aktivitas dalam dan luar kelas, belajar mandiri, hingga pengembangan profesi guru. Akan tetapi pemanfaatan ICT dalam pembelajaran oleh guru dan siswa secara optimal memang tidaklah mudah. Paling tidak ada tiga kondisi yang harus dipenuhi, yakni: (1) guru dan siswa harus mempunyai akses yang mudah ke perangkat teknologi termasuk koneksi Internet, (2) tersedianya konten digital (bahan ajar) yang mudah dipahami guru dan siswa, (3) guru harus punya pengetahuan dan ketrampilan menggunakan teknologi dan sumber daya guna membantu siswa mencapai standar akademik.

## **B. Perkembangan ICT**

Pada dasa warsa terakhir ini, perkembangan ICT baik dilihat dari segi *hardware* maupun *software* sangatlah cepat. Umumnya, perkembangan perangkat ICT tersebut mengarah ke bentuk yang semakin kecil, harga yang semakin murah, kekuatan yang semakin *powerful*, serta semakin terintegrasi dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini bisa dilihat misalnya perangkat ICT laptop

atau PC yang ada di pasaran sekarang ini cenderung berbentuk lebih kecil, lebih murah namun dengan spesifikasi lebih baik dibanding dengan keadaan tahun-tahun lalu. Dengan tersedianya perangkat yang makin *powerful*, maka para pembuat software terdorong juga untuk merancang tampilan dan fungsi yang semakin memudahkan pengguna dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Menurut Lembaga Riset IT Gartner, kecenderungan perkembangan ICT di tahun 2013 ini antara lain meliputi: *cloud computing*, *mobile devices*, *social networking* dan *big data*. Komputasi awan (*cloud computing*) merupakan perbedaharaan istilah baru yang menunjuk pada penggunaan *resource computing* (*hardware* dan *software*) sebagai pelayanan yang diakses melalui jaringan internet. Selama beberapa tahun terakhir kita melihat perkembangan luar biasa dalam komputasi awan, seperti aplikasi web yang populer VoIP (misalnya, *Skype*, *Google Voice*), aplikasi jejaring sosial (misalnya, *Facebook*, *Twitter*, *LinkedIn*), layanan media (misalnya, *Picassa*, *YouTube*, *Flickr*), distribusi konten (misalnya, *BitTorrent*), aplikasi keuangan (misalnya, *Mint*), dan masih banyak lagi. Bahkan perangkat lunak desktop tradisional, seperti Microsoft Office, telah pindah sebagian ke Web dengan 2010 Office Web Apps nya.

Aplikasi web kini begeser menjadi makin dinamis yang menonjolkan interaktivitas pengguna, saling bertukar informasi dalam berbagai format media seperti teks, grafik, animasi, audio, dan video. Tim O’Rielly (2005) mempopulerkan penggunaan baru dari web ini dengan istilah Web 2.0. Maraknya aplikasi berbasis web yang mendukung kolaborasi dan jejaring sosial ini semestinya dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran juga.

Kini sebagian besar dari guru dan siswa mendapatkan informasi dari Internet. Berbagai mesin pencari yang terkenal seperti Google dan Yahoo menjadi jalan utama untuk mencari informasi tersebut. Saat ini hampir semua siswa tiap hari mengakses internet. Meskipun demikian, siswa perlu memahami bahwa tidak semua informasi yang diperoleh dari internet adalah valid dan benar. Kepadatan trafik internet tiap hari sangat luar biasa. Sebagai ilustrasi, menurut Weiser (2012), dalam satu menit sebanyak 30 jam video diupload di Youtube, 100 ribu pesan tweet di poskan, 6 juta halaman Facebook dilihat, 20

juta foto dilihat dari Flickr, 47 ribu aplikasi didownload. Bahkan Intel memprediksi, di tahun 2015 nanti perangkat mobile yang terkoneksi menjadi 15 milyar yg membuat kepadatan trafik mobile Internet itu naik 11 kali lipat.

Penerimaan masyarakat luas terhadap perangkat ICT yang bersifat *mobile* misalnya *smartphones*, *tablets*, dll secara perlahan akan menggeser posisi PC dan laptop yang selama ini dipandang sebagai perangkat utama dari ICT. Kini banyak *smartphones* yang lebih *powerfull* dibanding PC atau laptop kantor dan rumahan. Setiap kemunculan *gadget* baru disambut oleh masyarakat luas bak penjualan kacang goreng. Selama ini pemanfaatan perangkat tersebut masih belum optimal untuk pembelajaran, oleh karena itu tantangan ke depan adalah bagaimana mengembangkan konten pembelajaran agar mudah diakses oleh perangkat *mobile* tersebut.

### **C. Peran ICT dalam Pembelajaran Inovatif**

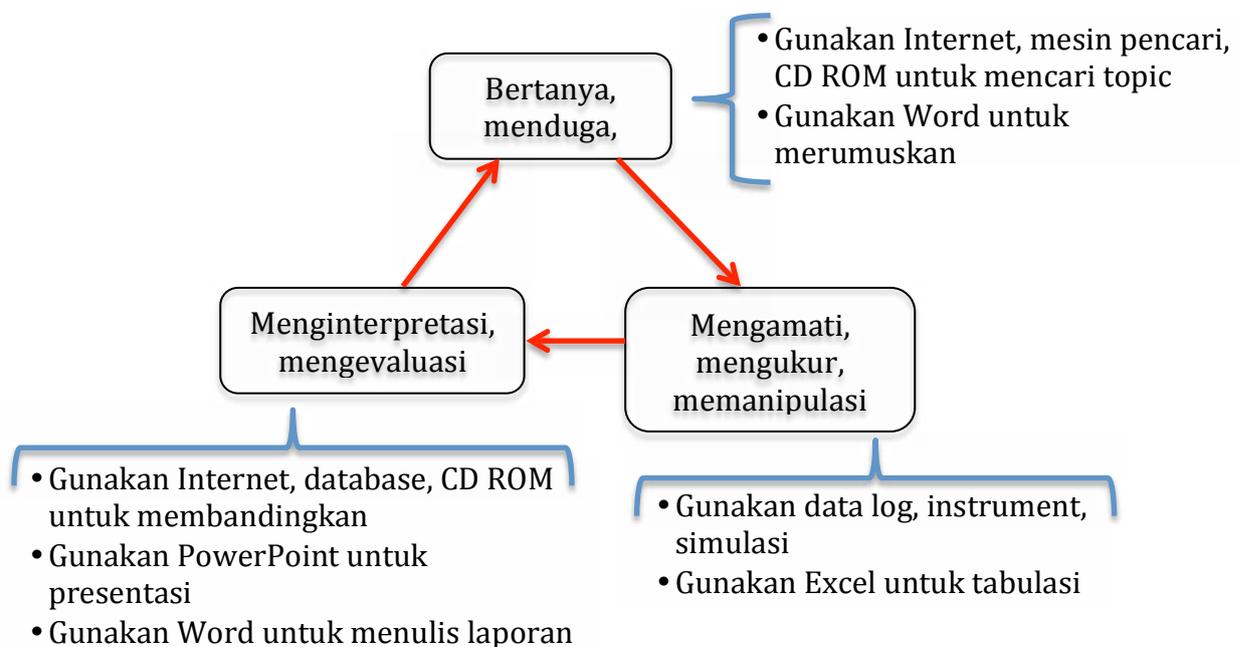
Selama ini guru diharapkan bisa melaksanakan kegiatan belajar mengajar yang aktif, partisipatif dan menyenangkan. Guru juga telah mengenal istilah PAIKEM yang merupakan singkatan dari Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan. Menurut Endang (2010), model pembelajaran PAIKEM ini menggambarkan keseluruhan proses belajar mengajar yang berlangsung menyenangkan dengan melibatkan peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif selama proses pembelajaran. Untuk dapat mewujudkan pembelajaran yang aktif dan menyenangkan tersebut, tentu saja diperlukan ide-ide kreatif dan inovatif guru dalam memilih metode dan merancang strategi pembelajaran.

ICT dapat diterapkan secara inovatif pada semua tahapan aktivitas belajar mengajar mulai dari pembuatan rencana pembelajaran, penyiapan materi, penyajian materi, pelaksanaan pembelajaran, hingga evaluasi. Esensi inovasi adalah adanya sesuatu yang baru yang berbeda dari biasanya (konvensional). Namun ICT tidak serta merta harus diterapkan untuk semua hal atau semua aspek dalam pembelajaran. Misalnya dalam pembelajaran Sains atau IPA (fisika, kimia, biologi, dll), dengan memanfaatkan ICT guru bisa membuat animasi atau simulasi untuk memudahkan siswa mempelajari konsep yang abstrak, dinamis,

serta kompleks. Namun untuk memberi pengalaman agar siswa bisa merasakan hangatnya telur yang baru keluar dari induk ayam, tentu hal itu tidak bisa dibuatkan animasi melalui komputer.

Pembelajaran IPA di sekolah dasar dan menengah terutama bertujuan untuk mengembangkan kemampuan proses ilmiah (*skill*), mendorong pemahaman konsep dan mengembangkan sikap positif terhadap ilmu pengetahuan (Murphy, 2006). Kemampuan proses ilmiah dapat dilatih misalnya melalui pengamatan, komunikasi, pengukuran, eksperimen, dll. Siswa juga harus paham berbagai konsep dasar dalam pelajaran IPA misalnya konsep waktu, berat, panjang, dll. Disamping itu dengan belajar IPA diharapkan siswa mengembangkan sikap positif atau karakter terpuji seperti bertanggungjawab, kerjasama, kejujuran, dll.

Pendekatan atau strategi pembelajaran dapat berubah secara signifikan apabila guru memanfaatkan ICT secara optimal. Bagaimana peran ICT dalam membantu siswa mengembangkan skill, konsep dan sikap tersebut? McFarlane (2000) memberi ilustrasi hubungan antara penggunaan ICT dengan pengembangan skill sains siswa pada gambar 1.



Gambar 1.

Hubungan antara penggunaan ICT dengan pengembangan skill sains siswa

Implikasi pemanfaatan ICT dalam pembelajaran inovatif adalah diperolehnya pembelajaran yang aktif, kolaboratif, kreatif, integratif, dan evaluatif (Shreya, 2012). Pembelajaran yang diperkaya dengan ICT (misalnya: hypermedia, simulasi) memudahkan siswa dalam melakukan inkuiri, dan analisis informasi baru. Siswa tidak sekedar menghafal fakta tetapi difasilitasi untuk mengkonstruksi pengetahuan baru berdasarkan contoh kehidupan sehari-hari, sehingga menjadi pembelajaran yang aktif dan sangat menarik. Pembelajaran yang didukung ICT (misalnya: forum diskusi, chat, email) mendorong siswa untuk berinteraksi dan berkerjasama dengan sesama siswa, guru maupun ahli dalam bidang yang relevan dimanapun mereka berada. Pembelajaran berbasis ICT (misalnya: simulasi, games, animasi) juga memberi fasilitas kepada siswa untuk memanipulasi situasi yang ada dan mengkreasi produk secara kreatif dan menarik.

#### **D. Penerapan ICT dalam Pembelajaran**

Penerapan ICT dalam pembelajaran dapat dikelompokkan menjadi dua kategori yakni: a) ICT sebagai *tool* dan b) belajar melalui ICT (Webb, 2002; Lavonen, etc, 2006). Dalam kaitannya ICT sebagai *tool*, saat ini banyak perangkat lunak yang tersedia di pasaran atau di Internet yang dapat digunakan sebagai **alat** yang memungkinkan siswa maupun guru menyelesaikan pekerjaannya dengan efisien. Dalam membuat laporan praktikum, siswa dapat menggunakan Pengolah Kata, misalnya Microsoft Word atau OpenOffice, sehingga diperoleh hasil yang lebih baik dan cepat. Siswa juga bisa melengkapi laporannya dengan gambar-gambar yang relevan yang dibuat dengan alat pengolah gambar baik yang sederhana seperti Paintbrush dan Photoeditor atau yang lanjut seperti Photoshop, Coreldraw atau Gimp. Tabel-tabel untuk menuangkan data praktikum pun dapat dengan mudah dan cepat dibuat dengan Pengolah Angka seperti Microsoft Excel atau OpenOffice. Selanjutnya siswa dapat mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas menggunakan software presentasi seperti Microsoft PowerPoint. Di sisi lain, guru pun dapat

memanfaatkan *tool-tool* tersebut untuk membuat rencana pelaksanaan pembelajaran, menyusun bahan ajar, serta menyajikan materi dengan efisien.

Dalam kategori kedua yakni belajar melalui ICT atau belajar yang difasilitasi ICT bisa meliputi pemanfaatan (a) CAL (*Computer Assisted Learning*), (b) CAI (*Computer Assisted Inquiry*), dan (c) E-learning. CAL adalah aplikasi pembelajaran berbasis komputer dimana siswa dengan mudah dapat berinteraksi dengan komputer untuk mempelajari materi pembelajaran. Materi pembelajaran yang kompleks dan abstrak dapat direpresentasikan melalui multimedia seperti animasi dan simulasi sehingga siswa dengan mudah dapat mempelajarinya. Penyajian materi pembelajaran yang menonjolkan proses atau gerak diimplementasikan melalui animasi. Adapun animasi yang dimungkinkan adanya intervensi siswa melalui interaksi langsung misalnya dengan cara mengubah parameter dinamakan simulasi. Peranan multimedia terutama animasi dan simulasi ini sangat penting dalam pembelajaran khususnya pelajaran IPA.

CAI (*Computer Assisted Inquiry*) adalah pemanfaatan ICT untuk membantu pengumpulan informasi dan data dari berbagai sumber untuk mendukung penalaran ilmiah (McFarlane and Sakellariou, 2002). Di sini ICT dimanfaatkan sebagai agen untuk berinteraksi dengan sumber-sumber informasi seperti Internet atau *Microcomputer based Laboratory*. Dalam pembelajaran Sains, model dan simulasi berbasis komputer mempunyai peran penting karena bisa menyederhanakan ide, obyek, kejadian, proses, sistem atau fenomena sains yang kompleks maupun abstrak. Disamping itu dengan simulasi yang berupa eksperimen *virtual*, siswa bisa melakukan aktivitas lab dan memperoleh data percobaan yang berguna sebagai bahan analisis serta penelitian lebih lanjut.

Sedangkan e-learning yang kini menjadi sangat populer karena fleksibilitas dan efektivitasnya merupakan cara penyampaian materi pembelajaran melalui Internet. Melalui e-learning materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dari mana saja. Disamping itu karena materi dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia dan dengan

cepat dapat diperbaharui oleh pengajar, maka pembelajaran biologi dapat juga memanfaatkan keunggulan e-learning ini.

Fleksibilitas menjadi kata kunci dalam sistem e-learning. Siswa menjadi sangat fleksibel dalam memilih waktu dan tempat belajar karena mereka tidak harus datang di suatu tempat pada waktu tertentu. Dilain pihak, guru dapat memperbaharui materi pembelajarannya kapan saja dan dari mana saja. Dari segi isi, materi pembelajaranpun dapat dibuat sangat fleksibel mulai dari bahan ajar yang berbasis teks sampai materi pembelajaran yang sarat dengan komponen multimedia. Namun demikian kualitas pembelajaran dengan e-learning pun juga sangat fleksibel atau variatif, yakni bisa lebih jelek atau lebih baik dari sistem pembelajaran tatap muka (konvensional). Untuk mendapatkan sistem e-learning yang baik diperlukan perancangan yang baik pula.

Dalam merancang sistem e-learning yang baik perlu mempertimbangkan empat hal, yakni: desain instruksional, media, perangkat lunak, ekonomi (Horton, 2006). Perancangan e-learning harus dimulai dengan rancangan instruksional yang baik, misalnya perumusan tujuan, strategi, aktivitas. Pemahaman atas karakteristik siswa sangatlah penting, yakni antara lain adalah harapan dan tujuan mereka dalam mengikuti e-learning, kecepatan dalam mengakses internet atau jaringan, keterbatasan *bandwidth*, biaya untuk akses internet, serta latar belakang pengetahuan yang menyangkut kesiapan dalam mengikuti pembelajaran. Pemahaman atas hasil pembelajaran diperlukan untuk menentukan cakupan materi, kerangka penilaian hasil belajar, serta pengetahuan awal. Selanjutnya pemilihan media yang cocok untuk materi pembelajaran biologi perlu dipilih, dikelola dan disajikan dengan baik pula. Yang juga tak kalah penting adalah pemilihan perangkat lunak apa yang cocok untuk membuat e-learning dan isinya.

Sistem e-learning dapat diterapkan dalam bentuk *asynchronous*, *synchronous*, atau campuran antara keduanya. Contoh e-learning *asynchronous* banyak dijumpai di Internet baik yang sederhana maupun yang terpadu melalui portal e-learning. Sedangkan dalam e-learning *synchronous*, pengajar dan siswa harus berada di depan komputer secara bersama-sama karena proses

pembelajaran dilaksanakan secara *live*, baik melalui video maupun audio *conference*. Selanjutnya dikenal pula istilah *blended learning* yakni pembelajaran yang menggabungkan semua bentuk pembelajaran misalnya on-line, live, maupun tatap muka (konvensional).

The National Science Teachers Association (NSTA, 2008) mendukung dan mendorong pemanfaatan e-learning untuk pembelajaran Sains. Beberapa alasannya antara lain karena e-learning menjanjikan (a) akses yang lebih efektif terhadap konsep dan pengajaran sains terutama bila berkaitan dengan observasi, pengukuran dan penelitian ilmiah, (2) informasi terbaru berkaitan dengan materi sains dan resources dari internet, (3) berbagai animasi dan simulasi yang berkaitan sains. Akan tetapi e-learning ini akan lebih optimal apabila diterapkan secara bersama-sama dengan metode lain seperti aktivitas tatap muka antara guru dan siswa serta aktivitas penugasan di luar kelas.

## **E. Kesimpulan**

Perkembangan ICT yang begitu pesat dan kemudahan mengaksesnya mengharuskan guru memanfaatkan berbagai keunggulan ICT tersebut secara inovatif dalam aktivitas pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas. Dengan perancangan yang baik dan inovatif, ICT dapat menjadikan materi pembelajaran Sains menarik, tidak membosankan, mudah dipahami, dan dapat dipelajari kapan saja dan dari mana saja. *Blended learning* yang merupakan kombinasi ICT (multimedia, e-learning), tatap muka (diskusi, ceramah), dan mandiri (penugasan, proyek, lab) dirasa bentuk yang paling mungkin diimplementasikan di Indonesia mengingat masih terbatasnya infrastuktur.

## **F. Daftar Pustaka**

Cooney, (2011), Gartner: The top 10 strategic technology trends for 2012, Network World. <http://www.networkworld.com> diakses 25 September 2012

- Endang Mulyatiningsih. (2010). Pembelajaran Aktif, Kreatif, Inovatif, Efektif dan Menyenangkan (PAIKEM). Jakarta: Ditjen PMPTK.
- Fisseha Mikre (28 July 2011 ) The Roles of Information Communication Technologies in Education Review Article with Emphasis to the Computer and Internet, Ethiop. J. Educ. & Sc. Vol. 6 No 2
- Horton, (2006), E-learning by Design, San Francisco: Pfeiffer
- Lavonen, etc. (2006) A Profesional Development Project for Improving the Use of ICT in Science Teaching. *Technology, Pedagogy and Education*, 15(2), pp. 159-194
- McFarlane, A. (2000a) The impact of education technology, in Warwick, P. and Sparks Linfield, R. (eds) *Science 3–13: The Past, The Present and Possible Futures*. London: Routledge Falmer.
- McFarlane and Sakellariou (2002). The Role of ICT in Science Education, *Cambridge Journal of Education*, 32(2), pp. 221-232
- O'Reilly, (2005), What is Web 2.0, <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>. Diakses tanggal 29 September 2012
- Murphy, (2006), *The Impact of ICT on Primary Science*, New York: Open University Press.
- NSTA, (2008), *The Role of E-Learning in Science Education*. <http://www.nsta.org/about/positions/e-learning.aspx>. Diakses tanggal 29 September 2012
- Shreya Vinay Patil. (2012). The Role of ICT in Educational Sector. *Lokavishkar International E-Journal*, ISSN 2277-727X, Vol-I, Issue-IV, Oct-Nov-Dec2012
- Wagner, Tony. (2008). *The Global Achievement Gap*. New York: Basic Books
- Webb, M. (2002). Pedagogical reasoning: Issues and solutions for the Teaching and Learning of ICT in Secondary School, *Education and Information Technologies*, 7(3), pp. 237-255