

## **SMART EDUCATION DAN SMART CITY**

**Ida Malati Sadjati**

### **PENDAHULUAN**

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sangat berpengaruh dalam kehidupan kita, terutama telah mengubah cara kita bekerja, belajar dan membangun relasi sosial. Dalam bidang pekerjaan, TIK telah banyak membantu kita dalam mengambil keputusan bersama, berbagi informasi, berkolaborasi, dan melakukan inovasi. Hal ini menyebabkan pekerjaan dapat dilakukan dengan cepat dan efisien. Konsekuensi logisnya adalah para pekerja masa kini dituntut tidak saja memahami pekerjaan yang harus dilakukannya, tetapi juga terampil menggunakan TIK dan menguasai kompetensi-kompetensi tersebut di atas. Sehingga, sekarang ini indikator kesuksesan seseorang dilihat dari kemampuannya dalam berkomunikasi, berbagi informasi dan pengetahuan, dan menggunakan informasi yang tepat dalam memecahkan masalah yang kompleks; kemampuan beradaptasi dan berinovasi dalam menanggapi

tantangan baru dan perubahan keadaan, serta memanfaatkan dan memperluas kekuatan teknologi untuk penciptaan pengetahuan baru (Pacific Policy Research Center, 2010). Sebagaimana kita ketahui, industri berbasis manufaktur yang semula bersifat padat karya telah bergeser menjadi industri jasa yang digerakkan oleh informasi, pengetahuan dan inovasi. Jenis pekerjaan juga telah bergeser dari industri manufaktur ke pekerjaan berbasis layanan, terutama layanan informasi. Hal ini menyebabkan pekerja masa kini perlu memiliki keterampilan yang dapat mempersiapkan mereka memasuki dunia kerja berbasis layanan dan pengetahuan (IBM, 2012). Dengan demikian, agar para pekerja dapat bertahan di dunia kerja yang semakin bersaing, maka mereka perlu menyesuaikan dan meningkatkan keterampilan dan kompetensi bekerjanya dengan tuntutan jaman sekarang. Jika sebelumnya, mereka cukup memiliki pengetahuan dan keterampilan terbatas untuk menyelesaikan pekerjaan yang dapat dilakukannya seorang diri, sekarang hal tersebut tidak cukup. Karakteristik pekerjaan sekarang lebih bersifat kolaboratif. Keterampilan menggunakan TIK, salah satunya, menjadi kompetensi yang penting dikuasai para pekerja, karena untuk menyelesaikan pekerjaan diperlukan data, informasi dan berkomunikasi dengan pihak terkait lainnya. Tanpa menggunakan TIK, sulit semua kebutuhan data, informasi, dan komunikasi, dapat diperoleh dengan segera. Akibatnya, penyelesaian pekerjaan akan terhambat.

Dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan TIK untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi hidup manusia di perkotaan telah banyak dipraktekkan, salah satunya melalui pengembangan konsep kota cerdas (*smart city*). *Smart city* adalah tempat di mana orang ingin hidup, bekerja, berkreasi, dan bermain dengan nyaman dan aman (IBI, 2017). Dalam *smart city*, TIK dimanfaatkan untuk meningkatkan daya saing ekonomi dan kualitas hidup penghuninya, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, dan menjaga kelestarian lingkungan. Sebagai contoh, TIK dimanfaatkan untuk mengoptimalkan mobilitas manusia dan manajemen jaringan berdasarkan kondisi *real-time*; merancang kamar rumah sakit yang mengedepankan upaya percepatan pemulihan pasien dan

pengurangan penularan penyakit; mengoptimalkan pengoperasian infrastruktur penting untuk menganalisis permintaan energi dan prakiraan cuaca.

Pada hakikatnya, ketersediaan dan kualitas infrastruktur TIK bukan satu-satunya karakteristik *smart city*. Hal lain yang lebih penting dari TIK adalah peran manusia (*smart people*) dan pendidikan dalam pembangunan perkotaan. *Smart people*, dalam hal ini adalah mereka yang memiliki kemampuan belajar sepanjang hayat, bersikap plural secara sosial dan etnis, fleksibel, kreatif, berpikiran terbuka, dan selalu terlibat dan berpartisipasi dalam kegiatan kemasyarakatan (Nam & Pardo, 2011). Sebagai warga negara, *smart people* sebetulnya merupakan subjek terpenting dari *smart city*, namun mereka sering diabaikan. Oleh karenanya, keberhasilan membangun *smart city* tidak boleh hanya dinilai dari kesuksesan dalam memanfaatkan TIK untuk pembangunan infrastruktur, tetapi perlu dilihat bagaimana teknologi tersebut bermanfaat sebanyak-banyaknya untuk kepentingan publik (Dameri, 2013).

*Smart city* menghargai kemampuan warganya untuk belajar, beradaptasi, dan berinovasi. Hal ini dapat dilakukan melalui penyediaan layanan pendidikan cerdas (*smart education*). Konsep *smart education* memainkan peran penting dalam meningkatkan kinerja fisik kota, sementara pada saat yang sama juga mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) masa kini untuk hidup di dunia yang semakin kompleks dan semakin berorientasi pada teknologi masa depan. Mempersiapkan SDM dengan kompetensi dan kualifikasi seperti itu tidaklah mudah dan sederhana, karena menyangkut perbaikan dan peningkatan berbagai aspek pendidikan yang sangat kompleks, yang terkait satu sama lain.

Pada tataran mikro, untuk membekali para SDM dengan keterampilan baru dibutuhkan strategi/metode pembelajaran baru. Oleh karenanya, diperlukan upaya pembenahan sistem pendidikan yang komprehensif, terutama melakukan pergeseran paradigma pendidikan, dari konsep pendidikan yang pada umumnya menitikberatkan pada penguasaan pengetahuan sebanyak-banyaknya, ke konsep pendidikan abad 21, yang menekankan pada kemampuan berpikir kritis, kemampuan bekerja sama dalam tim, kemampuan

menggunakan TIK sebagai alat kerja, dan kemampuan hidup bersama di dunia yang semakin kompetitif (Griffin, Mc.Graw, & Core, 2012). Melakukan pergeseran paradigma pendidikan semacam ini tidaklah mudah dan sederhana, karena dibutuhkan perubahan pola berpikir dan pola bertindak dari semua pihak terkait, seperti pengambil kebijakan di bidang pendidikan, para guru, para siswa, para pengelola pendidikan, dan masyarakat. Oleh karenanya, agar konsep *smart education* dapat diimplementasikan, khususnya di Indonesia, maka secara makro perlu dilakukan penataan sistem pendidikan yang sistematis dan komprehensif, dari mulai pendidikan dasar, pendidikan menengah, sampai dengan pendidikan tinggi. Pada tataran mikro, perlu juga dilakukan penataan proses pendidikan, terutama proses pembelajaran, dari yang semula hanya menekankan pada penguasaan pengetahuan sebanyak-banyaknya oleh siswa; yang ditandai dengan waktu mengajar guru yang banyak untuk ceramah; menjadi proses pembelajaran yang lebih mengaktifkan siswa untuk mencari dan menemukan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni, serta memecahkan masalah serta membangun pengetahuan secara aktif.

## **SMART EDUCATION**

Abad ke-21 menuntut keterampilan dan kompetensi dari orang-orang agar dapat hidup secara efektif, baik di kala bekerja maupun di kala senggang. *Smart education* perlu dirancang, dikembangkan, dan diimplementasikan agar dapat memfasilitasi pengembangan SDM di *smart city*. Konsep *smart education* didefinisikan secara beragam oleh berbagai pihak, tergantung dari maksud dan tujuan masing-masing. Gunawan (2013) mengajukan konsep *SMART Education* sebagai akronim dari *Socio-Multicultural-Art-Reality-Technology*. Dalam konteks ini, *SMART Education* merupakan konsep dan gagasan mengenai integrasi aspek kehidupan sebagai sumber belajar (*learning sources*), materi belajar (*learning material*), dan tujuan pembelajaran (*learning objectives*). Melalui implementasi konsep *SMART Education* ini, para siswa diharapkan mampu menjadi subjek sekaligus objek pendidikan. Mereka dijamin untuk bebas berpikir dan bereksplorasi terhadap lingkungan dimana dia hidup dan menjalani kehidupan.

Dengan demikian, melalui *SMART Education* yang dilaksanakan dengan baik diharapkan setiap orang menjadi individu yang bermanfaat bagi kehidupan dan menjadi individu yang berusaha terus belajar dan menggali potensi untuk kehidupan yang lebih baik. Disamping itu, lingkungan sosial, multikultural, kesenian, realita dan teknologi yang dikemas sedemikian rupa diharapkan dapat menjadi bahan bakar yang dapat digunakan untuk meningkatkan performa pendidikan di masa datang, dimana dunia telah bergeser menjadi dunia tanpa batas, *cyberworld*, *networkinglife*, dan *conectingworld*.

Pemerintah Korea juga menggunakan istilah *SMART Education*. Di Korea, *SMART* merujuk pada *self-directed* (terkait dengan kemampuan mengarahkan diri sendiri dalam belajar), *interest* (terkait dengan minat dan motivasi dalam belajar), *adaptif* (terkait dengan bakat dan kemampuan dalam menyesuaikan diri), *enriched learning resources* (terkait dengan pemanfaatan bahan pembelajaran yang kaya informasi) dan *technology utilization* (terkait dengan pemanfaatan TIK) (Kim, Cho, & Lee, 2012). Pada tataran praktisnya, *SMART Education* di Korea ini merupakan sistem pendidikan yang dirancang untuk memperkuat kemampuan siswa abad ke-21 dengan menawarkan solusi pembelajaran cerdas sesuai tuntutan keadaan, yang bertujuan menjadi inovasi sistem pendidikan termasuk lingkungan, metode, dan evaluasi pendidikan. Di sisi lain, Rothman (2007) seorang pakar pendidikan berpendapat bahwa *smart education* merupakan sistem pendidikan yang lincah, adaptif, dan efisien karena mampu memfasilitasi dan memberikan dukungan yang beragam kepada kelompok siswa yang beragam pula kebutuhannya.

Jika ditarik benang merahnya dari beberapa konsep *smart education* di atas, maka *smart education* dapat diartikan sebagai program pendidikan yang memanfaatkan keterampilan abad ke-21 dalam proses pembelajarannya; proses pendidikan yang mengintegrasikan aspek kehidupan sebagai sumber belajar (*learning sources*), materi belajar (*learning material*), dan tujuan pembelajaran (*learning objectives*); sehingga proses pembelajaran menjadi “lebih hidup”, bermakna dan kontekstual dengan lingkungannya; serta merupakan suatu inovasi sistem pendidikan yang komprehensif, meliputi inovasi terhadap lingkungan, metode dan evaluasi

pendidikannya. Dengan demikian, melalui *smart education* diharapkan mampu diciptakan sistem pendidikan “kekinian”, yang mampu menghantar SDM menjadi manusia yang terdidik dan terampil dalam mencipta, berbagi, menyebarkan dan memanfaatkan pengetahuan secara efektif. Disamping itu, melalui *smart education* juga diharapkan dapat dihasilkan SDM yang memiliki kemampuan belajar sepanjang hayat (*life-long learners*), yang mampu berkontribusi secara positif bagi kehidupan, menjadi pembelajar abad ke-21 yang cerdas dan terampil menyesuaikan diri; serta menjadi SDM yang memiliki keterampilan global berkualitas tinggi (Batagan & Boja, 2012), yang tentunya sangat dibutuhkan untuk membangun *smart city*.

## **KETERAMPILAN ABAD 21 (21<sup>ST</sup> CENTURY SKILLS)**

Dunia ilmu pengetahuan, bisnis dan organisasi sosial sama-sama membutuhkan orang-orang yang memiliki “keahlian dan kompetensi abad kedua puluh satu” (OECD dalam Noweski *et al.*, 2012). Namun, dalam prakteknya “keahlian dan kompetensi abad kedua puluh satu” diartikan beragam oleh berbagai institusi (Dede, 2009). *The Organization for Economic Cooperation and Development/OECD* mengidentifikasi karakteristik pendidikan abad ke-21 ke dalam empat kemampuan, yaitu cara berpikir, alat bekerja, cara kerja, dan cara hidup di dunia (Ananiadou & Claro, 2009). *Partnership for 21<sup>st</sup> Century Learning*; di lain pihak, mengusulkan sebuah kerangka kerja untuk pembelajaran abad ke-21, yaitu bahwa siswa kelas 12 harus menguasai pengetahuan dan keterampilan yang mencakup subjek dan tema kunci abad ke-21; keterampilan belajar dan inovasi; keterampilan memanfaatkan teknologi, informasi, dan media; serta keterampilan hidup dan berkarir. Institusi lainnya, yaitu *The North Central Regional Education Laboratory/NCREL* mengidentifikasi keterampilan abad ke-21 yang mencakup melek digital (*digital literacy*), pemikiran inventif (*inventive thinking*), komunikasi efektif dan produktivitas tinggi (*high and effective communication and productivity*) (Burkhardt *et al.*, 2003). Di samping itu, beberapa penulis memberikan pengertian yang lebih konseptual tentang keterampilan abad 21 ini. Misalnya, Wagner (2011) dalam bukunya yang berjudul

*The Achievement Global Gap* mengidentifikasi tujuh keterampilan abad 21 yang diperlukan siswa masa kini untuk bertahan hidup dalam karir, kuliah, dan sebagai warga negara, yaitu keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kolaborasi, adaptasi, inisiatif dan wiraswasta, komunikatif, akses dan analisis informasi, serta rasa ingin tahu dan imajinasi. Sementara Daniel Pink, seorang penulis dan pengamat politik Amerika Serikat, melalui bukunya “*A Whole New Mind*” menjelaskan enam kemampuan penting yang perlu dikuasai oleh para profesional masa kini untuk sukses di abad 21, yaitu kemampuan mendeteksi pola dan peluang, mencipta keindahan artistik dan emosional, meramu gagasan yang tampaknya tidak terkait menjadi sesuatu yang baru, empati dengan orang lain dan memahami seluk beluk interaksi antar manusia, sukacita dalam diri dan menularkannya pada orang lain, serta merentangkannya dalam mengejar tujuan dan makna. Terakhir, Howard Gardner (2008), seorang profesor dari Harvard, dalam bukunya “*Five Minds for Futures*” menjelaskan kemampuan kognitif spesifik yang akan dicari dan dibutuhkan para pemimpin masa depan, yaitu pikiran terkait dengan disiplin, sintesa, mencipta, kehormatan, dan etika.

Dengan beragamnya indikator dari konsep keterampilan abad 21 di atas, sangat masuk akal jika sampai saat ini para pendidik masih kebingungan mengimplementasikan konsep tersebut pada tataran praktis di kelas-kelas mereka. Jika membaca sejarahnya, gerakan 21<sup>st</sup> *Century Skills* ini telah berlangsung selama lebih dari satu dekade. Sepuluh tahun yang lalu, misalnya, *National Education Association (NEA)* di Amerika Serikat membantu mendirikan *Partnership for 21st Century Skills (P21)* dan memfasilitasi pengembangan "Kerangka Pembelajaran Abad 21" yang menyoroti 18 keterampilan yang berbeda. Keterlibatan NEA sejak awal dalam pengembangan konsep dan kerangka pembelajaran abad 21 ini, membuatnya empati terhadap kesulitan para pendidik dalam mengimplementasikan konsep keterampilan abad 21 tersebut dalam praktek pembelajaran sehari-hari. Oleh karenanya, NEA berusaha mengidentifikasi aspek-aspek penting dan utama dari keterampilan abad 21. Hal ini dilakukan dengan cara melakukan jajak pendapat kepada semua pemangku kepentingan dan instansi terkait. Akhirnya diperoleh kesepakatan

tentang keterampilan khusus dan paling penting dalam pendidikan abad 21 yang perlu dikuasai siswa masa kini, yang dikenal dengan sebutan "Empat C", yaitu *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan memecahkan masalah), *Communication* (komunikasi), *Collaboration* (kolaborasi), dan *Creativity and Innovation* (kreativitas dan inovasi). Hal ini dikuatkan pula oleh Ondrashek (2017) yang merangkum keterampilan abad 21 sebagai kemampuan kolaborasi (*collaboration*), melek digital (*digital literacy*), berpikir kritis (*critical thinking*) dan kemampuan memecahkan masalah (*problem solving*); serta oleh Binkley *et al.*; Dede; Mishra dan Kereluik dalam Voogt, Erstad, Dede, dan Mishra (2013) yang menyatakan bahwa terdapat konsensus tentang kompetensi abad 21 yang dianggap kritis, yang sangat penting untuk hidup dan berkontribusi pada masyarakat kita saat ini, yaitu kemampuan kolaborasi, komunikasi, melek digital, kewarganegaraan, pemecahan masalah, pemikiran kritis, kreativitas, dan produktivitas. Dengan demikian, dari paparan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah; berkomunikasi; berkolaborasi; dan kreativitas serta inovasi; merupakan karakteristik utama dari keterampilan abad 21 yang perlu dimiliki SDM masa kini. Keterampilan-keterampilan tersebut sangat dibutuhkan oleh jenis pekerjaan masa kini yang menekankan pada pelayanan jasa.

## **PEMBELAJARAN KETERAMPILAN ABAD 21**

Keterkaitan antara kemampuan berpikir kritis dan proses pendidikan sangatlah jelas. Seseorang tidak dapat belajar dengan baik tanpa mampu berpikir dengan baik. Kemampuan berpikir kritis bukan hanya berkontribusi pada kesuksesan karir seseorang, tapi juga kunci sukses belajar di pendidikan tinggi dan *smart city*. Oleh karenanya, membekali siswa menjadi *smart people*, yang mampu berpikir kritis dan memecahkan masalah secara efektif dalam proses pembelajaran, sangatlah penting. Mengajarkan berpikir kritis kepada siswa bukan berarti kita hanya memberi mereka alat tetapi membantu mereka menemukan cara berpikir di luar media yang biasa mereka gunakan. Memberi siswa pemahaman tentang bagaimana memahami statistik,

misalnya, memungkinkan mereka menafsirkan data tentang berita, mencari bias dari berita-berita tersebut, dan mengeksplorasi bagaimana data digunakan untuk mendukung pendapat yang mungkin benar, atau mungkin salah. Secara praktis, indikator kemampuan berpikir kritis yang perlu dikuasai siswa masa kini meliputi kemampuan memberikan alasan secara efektif, berpikir secara sistem, mengemukakan pendapat dan terampil mengambil keputusan, serta mampu memecahkan masalah.

Dalam hal komunikasi, siswa tidak hanya dituntut untuk terampil menyampaikan informasi atau data secara lisan dan tertulis, tetapi mereka pun harus mampu menganalisa dan mengolah informasi yang berlimpah secara efektif. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara mengajari mereka memilah dan memilih antara sumber informasi yang akurat dengan yang tidak, dan menentukan bagaimana informasi tersebut dimanfaatkan secara efektif. Mengekspresikan pikiran dengan jelas, mengartikulasikan pendapat dengan cerdas, menyampaikan arahan secara koheren, dan memotivasi orang, merupakan keterampilan-keterampilan komunikasi yang dibutuhkan siswa masa kini dan selalu dinilai di dunia kerja dan di masyarakat. Para siswa perlu menguasai keterampilan berkomunikasi seperti itu jika ingin menjadi *smart people* yang mampu “survive” di dunia kerja yang sangat kompetitif, yang merupakan salah satu ciri dari *smart city*. Berikut beberapa cara pembelajaran keterampilan komunikasi yang efektif bagi para siswa yang ditawarkan Crockett (2017), yaitu a) ajak siswa menonton film yang memodelkan keterampilan bercakap-cakap; b) ajak siswa mendengarkan dan menyimak cara seseorang mengucapkan kata-kata dalam frasa yang berbeda, melalui *audiobook*, misalnya; c) tugaskan siswa belajar kelompok dan presentasi; belajar kelompok mempertajam kemampuan siswa berkomunikasi lisan dan tulisan, serta memberi kesempatan kepada siswa untuk mengasah keterampilannya beradu pendapat dengan teman-temannya secara bergiliran, sementara presentasi melatih para siswa untuk berani tampil berbicara di depan umum dan mengemukakan buah pikirannya secara sistematis; d) ajukan pertanyaan terbuka; hal ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk memberikan jawaban secara lisan dengan demikian kemampuan komunikasi lisannya dapat diasah.

Disamping itu, kemampuan menjawab pertanyaan secara lisan sangat penting dalam diskusi dan menunjukkan pada siswa bahwa ada banyak cara untuk memahami dan menjawab sebuah pertanyaan, atau menyanggah suatu pendapat; e) berikan tugas dan aktivitas yang menumbuhkan pemikiran kritis; hal ini dapat dilakukan secara verbal atau melalui tugas tertulis yang memberi siswa kesempatan untuk menjawab pertanyaan secara kreatif dengan menggunakan kata-kata dan ungkapan mereka sendiri; f) minta siswa melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran komunikasi yang telah dilakukannya; merekam cara siswa membaca atau sekelompok siswa berpresentasi, merupakan metode yang sangat baik untuk menilai kekuatan dan kelemahan keterampilan komunikasi mereka; beri kesempatan siswa untuk mengkritik cara berkomunikasi siswa lainnya, dengan demikian mereka terbiasa menerima kritik yang membangun; dan g) pilih waktu belajar yang tepat untuk belajar komunikasi, misalnya jika seorang siswa menjawab pertanyaan dengan cara yang rumit, coba minta mereka mengulangi kata-kata mereka, atau jika ditemukan kata asing dalam buku pelajaran, berhenti sejenak, lalu minta siswa mencari arti kata tersebut dalam kamus. Jika dirangkum, maka indikator keterampilan komunikasi yang perlu dikuasai siswa masa kini, sebagaimana yang dituntut oleh perusahaan-perusahaan, lembaga-lembaga pemerintah dan swasta dalam *smart city* meliputi mendengar secara efektif untuk menguraikan makna, pengetahuan, nilai, sikap, dan niat; menggunakan komunikasi untuk berbagai tujuan, misalnya untuk menginformasikan, menginstruksikan, memotivasi, dan membujuk; menggunakan beragam media dan teknologi, dan mampu menilai efektivitas dan dampak dari komunikasi yang dilakukan; serta mampu berkomunikasi secara efektif dalam beragam lingkungan.

Kolaborasi adalah keterampilan lainnya yang perlu dikuasai siswa masa kini karena hal tersebut nantinya melekat dengan sifat pekerjaan yang banyak dituntut oleh *smart city*. Lima puluh tahun yang lalu, banyak pekerjaan yang dapat dilakukan seorang diri, tapi tidak sekarang. Pada umumnya, sekarang ini pekerjaan dikerjakan oleh tim, dan kolaborasi dianggap sebagai keterampilan yang penting untuk dimiliki oleh siapa pun untuk mampu bekerja dalam tim.

Kolaborasi adalah kemampuan bekerja secara efektif dan penuh rasa hormat dalam tim yang beragam. Kolaborasi akan berjalan dengan baik dan efektif jika kelompok orang yang terlibat di dalamnya bersikap fleksibel, saling membantu, bersedia kompromi untuk mencapai tujuan bersama, dan sepakat atas tanggung jawab dan kontribusi masing-masing individu dalam menyelesaikan pekerjaan.

Keterampilan abad 21 terakhir yang perlu dikuasai siswa agar dapat berkiprah secara optimal dalam pekerjaan yang pada ujung-ujungnya berkontribusi positif terhadap pembangunan *smart city* adalah kreativitas dan inovasi. Pada hakikatnya ke dua kata tersebut tak asing di telinga kita, namun tidak semua orang dapat menjelaskan indikator dari kreativitas atau inovasi tersebut. Torrance dalam Craft (2001) melihat kreativitas sebagai kemampuan seseorang dalam melakukan penginderaan masalah, pencarian alternatif solusi, pengajuan hipotesis, pengujian dan evaluasi, serta pengkomunikasian hasilnya kepada orang lain. Sedangkan Vernon (1984) berpendapat bahwa kreativitas merupakan kapasitas seseorang untuk menghasilkan atau menata ulang wawasan, ide, temuan atau benda seni yang asli, yang diterima oleh para ahli sebagai ilmu pengetahuan, estetika, sosial, dan atau bernilai teknologi. Di lain pihak, Piirto (2011) memberikan ciri-ciri tentang orang kreatif, yaitu yang memiliki disiplin diri dan motivasi tinggi ketika berkarya; terbuka terhadap pengalaman; berani mengambil risiko; toleran terhadap ketidakjelasan; dan percaya pada kelompok. Trilling dan Fadel dalam Kivunja (2014) menjelaskan cara mengajarkan berpikir kritis kepada siswa, yaitu dengan mendorong siswa melakukan penalaran induktif dan deduktif, berpikir secara sistem, dan mengajari mereka melakukan penilaian, melalui kegiatan analisis, interpretasi, refleksi dan evaluasi. Dari beberapa penjelasan tentang kreativitas di atas, konsep kreativitas yang paling jelas indikatornya dalam arti dapat diamati secara kasat mata adalah konsep kreativitas yang dikemukakan oleh Piirto. Disamping itu, dalam kehidupan kita sehari-hari juga kita sering melihat bahwa orang dikatakan “kreatif” jika orang tersebut banyak menghasilkan karya, baik karya akademik, karya seni, atau karya-karya lainnya yang membuat orang tercengang, terkagum-kagum, atau bahkan tidak percaya, karena pada umumnya

karya yang dihasilkannya tidak terpikirkan sebelumnya oleh orang kebanyakan.

Lalu, bagaimana caranya mendorong siswa untuk memiliki keterampilan inovasi yang juga sangat diperlukan dalam membangun *smart city*? Keterampilan belajar dan berinovasi telah diakui sebagai keterampilan yang dapat membedakan siswa yang siap dan siswa yang tidak siap dalam menghadapi kehidupan dan lingkungan kerja yang terus bertambah musykil. Kreativitas dan keterampilan inovasi terlihat dalam kemampuan siswa menunjukkan orisinalitas dan temuan dalam karya, selain kemampuan mengembangkan dan mengomunikasikan gagasan baru kepada orang lain. Indikator lain dari keterampilan kreativitas dan inovasi diantaranya sikap terbuka dan tanggap terhadap perspektif baru yang beragam, serta memanfaatkan gagasan kreatif guna membuat kontribusi yang berguna bagi ranah yang tempat inovasi itu terjadi. Pembelajaran inovatif diharapkan mampu membuat siswa yang mempunyai kapasitas berpikir kritis dan terampil dalam memecahkan masalah. Selain itu, pembelajaran yang inovatif tercermin dari hasil yang diperlihatkan siswa yang komunikatif dan kolaboratif seperti tercermin dalam kemampuannya mengartikulasikan pikiran dan gagasan secara jelas dan efektif melalui tuturan dan tulisan. Begitu juga siswa dengan karakteristik ini dapat menunjukkan kemampuan untuk bekerja secara efektif dengan tim yang beraneka, fleksibel dan terampil berkompromi dalam mencapai tujuan bersama.

Sebagaimana telah dijelaskan di atas, perkembangan TIK, selain mengubah jenis dan sifat pekerjaan, juga mengubah cara orang hidup, cara orang bekerja, cara orang berpikir, dan cara orang menggunakan alat dalam bekerja. Hal ini membutuhkan sistem pendidikan baru yang sesuai dengan perubahan tersebut (Griffin, Mc.Graw, & Core, 2012). Pendapat ini didukung oleh Rotherham dan Willingham (2010) yang menyatakan bahwa jika mengharap SDM sesuai tuntutan abad 21, maka ada tiga hal yang perlu dibenahi pada sistem pendidikan, yaitu kurikulum, proses pembelajaran, dan proses penilaian hasil belajar. Terkait kurikulum, terdapat dua *misconceptions* yang perlu dibenahi. Pertama, pemahaman yang kurang tepat bahwa keterampilan berpikir dan pengetahuan merupakan dua hal yang terpisah. Pada hakikatnya,

keduanya saling terkait dan saling melengkapi dalam proses belajarnya. Kedua, pemahaman bahwa dengan memberi siswa pengalaman sebanyak-banyaknya pada saat belajar kelompok, maka keterampilan mengarahkan diri sendiri, berkolaborasi, belajar kreatif dan inovasi; akan tumbuh dengan sendirinya. Dalam praktiknya, mendapat pengalaman berlainan dengan mempraktekkan langsung. Pengalaman hanya mengajari siswa keterampilan tertentu saja, sementara praktik, selain mengalami, juga memberi kesempatan kepada siswa untuk mengamati apa saja yang masih kurang dalam melakukan keterampilan tersebut, lalu merumuskan strategi untuk memperbaikinya. Disamping itu, pada umumnya ketika melakukan praktik, guru akan memberikan umpan balik, sementara ketika memberi siswa pengalaman, guru jarang memberi umpan balik. Dengan demikian, keterampilan-keterampilan tersebut di atas perlu diajarkan kepada SDM dengan sungguh-sungguh melalui konsep *smart education* dalam *smart city*. Hal ini sangat penting, agar mereka menjadi modal intelektual dan modal sosial yang kompeten, yang siap bekerja dan berpartisipasi secara positif dalam membangun kotanya.

Selanjutnya, pada tataran praktis dan mikro, salah satu perubahan yang terjadi pada proses pembelajaran abad 21 adalah terjadinya pergeseran paradigma pendidikan, khususnya pembelajaran, dari konsep mengajar (*instruction*) ke konsep belajar (*learning*). Dalam konsep mengajar, guru menjadi aktor utama dalam mentransfer ilmu pengetahuan sebanyak-banyak kepada peserta didik, sementara dalam konsep belajar, proses pembelajaran diartikan sebagai proses transformasi melalui penciptaan lingkungan belajar yang memungkinkan peserta didik melakukan penemuan dan pengembangan ilmu pengetahuan. Proses pembelajaran abad 21 juga ditandai dengan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered learning/SCL*). SCL adalah sebuah disiplin yang melibatkan interaksi tim siswa yang mengalami pembelajaran kreatif untuk digunakan di dunia nyata (Thornburg, 1995); tujuan sistem (sekolah) harus memenuhi tujuan siswa (Harmon & Hirumi, 1996); dan pelajar memiliki beberapa kontrol dalam jenis instruksi yang diberikan. Weimer dalam Wright (2011) menyatakan bahwa terjadi pergeseran peran guru dan siswa dalam SCL. Pada pembelajaran yang berpusat

pada guru (*Teacher Centered Learning/TCL*), guru berperan sebagai "satu-satunya pemeran utama di kelas" (*sage on the stage*), lalu dalam SCL bergeser menjadi "pemandu siswa dalam proses pembelajaran" (*guide on the side*) (Overby, 2011). Dalam SCL, guru memandang siswa sebagai pencari pengetahuan yang perlu dibimbing dalam perjalanan pengembaraan intelektualnya, bukan sebagai saluran kosong yang siap diisi dengan informasi sebanyak-banyaknya. Weimer juga menyatakan dengan tegas bahwa siswa perlu dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran, salah satunya dengan mengajak mereka belajar "melakukan" (*learning by doing*). Misalnya, siswa terlibat dalam presentasi materi perkuliahan, belajar antar sesamanya ketika menanggapi ajakan guru untuk memberi contoh, menerapkan konsep, atau membuat ringkasan, dan siswa mempunyai pengalaman belajar yang nyata ketika mereka ambil bagian dalam sesi pemecahan masalah. Dengan melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, memberikan kesempatan kepada guru untuk mengklarifikasi tingkat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran yang telah dibahas, serta guru dapat membantu membimbing para siswa dalam membuat keterkaitan antar materi secara bermakna. Berikutnya, dalam SCL tanggung jawab belajar secara alami beralih kepada siswa, bukan semata tanggung jawab guru. Oleh karenanya, siswa perlu diingatkan dan disadarkan tentang tanggung jawabnya ini. Di sisi lain, peran guru bergeser dari instruktur menjadi fasilitator pembelajaran. Sebagai fasilitator, tugas guru adalah mengelola proses pembelajaran, mengarahkan siswa dalam belajar, dan menunjukkan sumber-sumber belajar yang diperlukan siswa.

Di lapangan, perubahan proses pembelajaran dari yang semula berpusat kepada guru menjadi berpusat pada siswa, tidaklah mudah dan sederhana. Perlu upaya "pembiasaan" perubahan paradigma ini, baik kepada guru, siswa, pengelola sekolah, maupun orang tua siswa. Contohnya, bila sebelumnya dengan konsep belajar berpusat pada guru, guru menyiapkan bahan pembelajaran, lalu masuk ke kelas, langsung presentasi dan ceramah. Siswa-siswanya hanya duduk manis, mendengarkan, mencatat. Sesekali gurunya bertanya dan siswanya menjawab. Pembelajaran cenderung satu arah dari gurunya saja, siswa pasif hanya menerima saja materi yang diberikan gurunya.

Sebaliknya, dengan konsep belajar yang berpusat pada siswa, peran guru berubah, yakni harus menyiapkan bahan-bahan pembelajaran, tidak saja dalam bentuk materi untuk presentasi, tetapi yang lebih penting lagi bahan-bahan untuk curah pendapat, diskusi, tanya jawab, bahkan mungkin untuk simulasi, bermain peran, yang diperlukan untuk mengaktifkan siswanya melakukan “inquiry”, “discovery” dan “problem solving” dalam proses pembelajaran. Untuk mengubah tugas guru yang semula hanya menyiapkan bahan presentasi lalu mengajar dengan ceramah saja, kemudian menjadi fasilitator pembelajaran dengan tugas yang lebih banyak dan berat, ternyata tidak mudah karena perlu waktu, perlu pelatihan, perlu kebijakan yang mendukung, dan perlu ada kemauan dari semua pihak terkait untuk berubah. Itu baru satu sisi di pihak guru, belum lagi siswanya juga perlu disiapkan dengan metode pembelajaran baru tsb. Demikian pun para pengambil kebijakan di bidang pendidikan dan para pengelola sekolah perlu diberi tahu tentang konsekuensi dari perubahan paradigma pembelajaran ini, karena mereka bertanggung jawab mengatur pembiayaan dan menyediakan sarana prasarana pembelajaran yang sesuai, personalia yang akan mengelola masalah pendidikan dan administrasinya, serta yang menjadi pelaksana di lapangan tentang perubahan paradigma pembelajaran ini.

Secara teoritis, pelaksanaan SCL idealnya ditandai dengan hal-hal berikut: guru dan siswa secara aktif bersama-sama membangun pengetahuan; guru lebih berperan sebagai fasilitator, yang membimbing siswa belajar, bukan sekedar pemberi informasi; belajar bukan sekedar penguasaan materi pelajaran, tetapi lebih diarahkan kepada pengembangan karakter siswa agar menjadi pembelajar sepanjang hayat (*life-long learners*); proses pembelajaran difasilitasi dengan menggunakan multimedia; belajar dan evaluasinya dilakukan secara bertahap dan terintegrasi; belajar merupakan proses pengembangan pengetahuan dan jawaban salah terhadap suatu pertanyaan dianggap sebagai bagian dari belajar; proses belajar lebih kolaboratif, kooperatif, dan suportif; proses belajar dapat dilakukan dimana dan kapanpun; belajar diarahkan pada pencapaian kompetensi siswa melalui proses pencarian (*inquiry*), penemuan (*discovery*), dan pemecahan masalah (*problem solving*); belajar

diarahkan pada cara siswa memanfaatkan beragam sumber belajar, dan proses pembelajaran cenderung menggunakan pendekatan interdisiplin. Dengan karakteristik SCL seperti itu, maka peran yang harus dilakukan guru dalam pembelajaran SCL adalah memahami tujuan/kompetensi pembelajaran; menyediakan dan memberikan beragam pengalaman belajar yang sesuai dengan tuntutan kompetensi; menciptakan suasana pembelajaran yang kondusif dan menyenangkan; mengecek perkembangan belajar siswa secara pribadi; mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif dan memiliki kemampuan memecahkan masalah; serta menjelaskan norma, aturan, standar, sistem nilai, etika dan etiket yang berkaitan dengan mata pelajarannya.

Implementasi SCL berimplikasi pada guru dan institusi. Implikasi SCL terhadap guru di antaranya adalah selain harus memperhatikan perkembangan bidang ilmunya, guru juga harus selalu membuka diri terhadap perbaikan dan peningkatan mutu pembelajaran yang dilaksanakannya; guru merupakan perancang pembelajaran yang secara terus menerus harus melakukan penilaian dan pencarian informasi untuk meningkatkan mutu pembelajarannya; guru juga secara terus menerus harus melakukan bimbingan, arahan, dan penilaian terhadap kegiatan belajar siswanya. Untuk itu, harus memastikan bahwa perencanaan dan keputusan pelaksanaan pembelajaran dibuat untuk memberi dampak terhadap belajar siswa; guru harus memimpin didalam menentukan capaian belajar siswa dan memilih cara terbaik agar capaian itu dapat diperoleh oleh lulusan; dan guru harus membuat belajar para siswanya sebagai prioritas.

Bagi institusi, implikasi SCL antara lain adalah misi institusi harus diletakkan pada belajar daripada mengajar siswa; institusi harus bertanggung jawab terhadap proses belajar siswa; memberikan dukungan dan meningkatkan mutu belajar siswa harus menjadi pekerjaan semua orang dan harus mengarahkan pada pengambilan keputusan di sekolah; dan efektivitas institusi harus dievaluasi berdasarkan capaian belajar siswanya bukan hanya sekedar dari pemanfaatan sumberdaya dan proses pembelajarannya saja.

Diskusi kelompok kecil (*small-group discussion*), bermain peran dan simulasi (*role-play and simulation*), studi kasus (*case study*),

belajar menemukan (*discovery learning*), belajar mandiri (*self-directed learning*), belajar kooperatif (*cooperative learning*), belajar kolaboratif (*collaborative learning*), pembelajaran kontekstual (*contextual instruction*), belajar berbasis proyek (*project-based learning*), dan belajar berbasis masalah (*problem-based learning*) adalah beberapa strategi dan metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam SCL. Hal ini perlu terus menerus dilatihkan kepada para guru dan siswa, agar secara bertahap mereka terbiasa dan terampil terlibat dalam proses pembelajaran aktif seperti itu. Berikut salah satu contoh dari kelebihan pembelajaran berbasis proyek dan berbasis masalah, yang menuntun guru dan siswa melakukan proses pembelajaran secara aktif sebagaimana disampaikan oleh Linda Darling-Hammond, dalam karya terbarunya, *Powerful Learning – What Do We Know about Teaching for Understanding (2015)*. Hasil penelitiannya tentang pembelajaran berbasis proyek dan berbasis masalah mengilustrasikan manfaat yang signifikan bagi siswa yang bekerja sama dalam kegiatan belajar dibandingkan dengan siswa yang bekerja sendiri. Sebuah temuan penelitian tambahan menunjukkan bahwa siswa yang mengalami kesulitan dengan kelas/pembelajaran teks/ceramah, secara signifikan mendapat manfaat dari pengalaman belajar berbasis proyek yang lebih selaras dengan gaya belajar dan preferensi mereka (Baron *et al.*, 2008). Sementara pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah bentuk pembelajaran berbasis proyek, yang memungkinkan guru untuk mengembangkan masalah dunia nyata yang kompleks dengan menggunakan pendekatan studi kasus dan fokus pada siswa. Kapan siswa bekerja dalam kelompok kecil untuk meneliti dan mengajukan solusi untuk masalah, keduanya bersifat kolaboratif dalam lingkungan multifaset yang tercipta. Dalam lingkungan ini, siswa bisa menjelajah beberapa solusi dan praktik terbaik untuk menangani proyek. Studi dan meta-studi terhadap penelitian pembelajaran berbasis masalah telah menemukan bahwa untuk pembelajaran faktual, pembelajaran berbasis masalah memiliki dampak yang sama dengan metode pembelajaran tradisional, namun belajar berbasis masalah melebihi metode pembelajaran tradisional ketika keterampilan seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan penerapan pengetahuan pada situasi dunia nyata diukur (Baron *et al.*, 2008).

Dengan bergesernya strategi dan metode pembelajaran abad 21 dari TCL ke SCL, maka sistem dan prosedur penilaian hasil belajarnya pun berubah. Pada proses pembelajaran yang sangat berpusat pada guru, di mana metode ceramah, diskusi, dan demonstrasi menjadi ciri utamanya, maka proses penilaian hasil belajar yang sering dilakukan adalah dengan tes. Tes ini dapat berupa pilihan ganda atau uraian. Proses penilaian hasil belajar seperti ini memang dominan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap pengetahuan yang telah dipelajarinya. Namun dengan bergesernya proses pembelajaran menjadi lebih berpusat pada siswa dan menggunakan strategi dan metode pembelajaran yang beraneka ragam, maka proses penilaian hasil belajarnya pun lebih menggunakan *alternative assessment* dibanding *standardized assessment*. *Alternative assessment* adalah pemanfaatan pendekatan non-tradisional untuk memberi penilaian kinerja atau hasil belajar siswa. *Non-tradisional* artinya penilaian hasil belajar tidak dilakukan dengan pengukuran yang menggunakan kertas dan pensil (*paper and pencil test*), tetapi menggunakan *authentic assessment*, asesmen kinerja, dan asesmen portofolio. Cara penilaian seperti ini didukung oleh Teori Fleksibilitas Kognitif (Spiro, 1990) yang mengatakan bahwa belajar merupakan suatu kegiatan yang kompleks dan tidak terstruktur; kemampuan diperoleh secara spontan oleh siswa dengan cara melakukan restrukturisasi pengetahuan yang telah dimiliki, guna merespon perubahan atau kenyataan dan tuntutan yang dihadapi; dan proses belajar tidak pernah berakhir, yaitu merupakan proses penyesuaian terhadap situasi yang berubah-ubah (*learning is context-dependent*).

## **PENUTUP**

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) bukan satu-satunya faktor yang menentukan keberhasilan pembangunan *smart city*, karena tanpa peran manusia dan pendidikan, keunggulan dan kemanfaatan TIK tidak mungkin dapat optimal dalam pembangunan perkotaan. Warga kota yang cerdas (*smart people*) perlu dipersiapkan dengan baik agar dapat berkiprah dalam membangun *smart city*. Hal

tersebut dapat dilakukan melalui penyediaan layanan pendidikan cerdas (*smart education*). *Smart education* memainkan peran penting dalam meningkatkan kinerja fisik kota, sementara pada saat yang sama juga mempersiapkan siswa masa kini untuk hidup di dunia yang semakin kompleks dan semakin berorientasi pada teknologi masa depan.

*Smart education* merupakan sistem pendidikan yang lincah, adaptif, dan efisien, karena mampu memfasilitasi dan memberikan dukungan beragam kepada kelompok siswa yang beragam kebutuhannya serta program pendidikan yang memanfaatkan keterampilan abad ke-21 dalam proses pembelajarannya; proses pendidikan yang mengintegrasikan aspek kehidupan sebagai sumber belajar (*learning sources*), materi belajar (*learning material*), dan tujuan pembelajaran (*learning objectives*). *Smart education* juga merupakan suatu inovasi sistem pendidikan yang komprehensif meliputi inovasi terhadap lingkungan, metode, dan evaluasi pendidikannya.

Keterampilan abad 21 yang merupakan salah satu ciri dari *smart education* perlu dikuasai siswa masa kini. Keterampilan abad 21 tersebut dikenal dengan sebutan "Empat C", yaitu *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan memecahkan masalah), *Communication* (komunikasi), *Collaboration* (kolaborasi), dan *Creativity and Innovation* (kreativitas dan inovasi), dan hal ini dapat disampaikan atau diajarkan kepada para siswa salah satunya melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning/SCL*). SCL adalah sebuah disiplin yang melibatkan interaksi tim siswa yang mengalami pembelajaran kreatif untuk digunakan di dunia nyata; kebalikan dari "berpusat pada guru"; tujuan sistem (sekolah) harus memenuhi tujuan siswa; siswa sebagai "mitra" dengan guru dalam pendidikan; "peserta didik mengendalikan pembelajaran", pelajar memiliki beberapa kontrol dalam jenis instruksi yang diberikan.

Implementasi SCL berimplikasi pada guru dan institusi. Implikasi SCL terhadap guru pada dasarnya adalah guru harus melakukan perbaikan secara berkesinambungan dalam hal perkembangan bidang ilmunya, mutu pembelajaran; pembimbingan, pemberian arahan, dan penilaian terhadap kegiatan belajar siswanya. Intinya, guru harus

memastikan belajar para siswanya sebagai prioritas. Bagi institusi, implikasi SCL antara lain adalah misi institusi harus diletakkan pada belajar dari pada mengajar siswa; institusi harus bertanggung jawab terhadap proses belajar siswa; memberikan dukungan dan meningkatkan mutu belajar siswa harus menjadi pekerjaan semua orang dan harus mengarahkan pada pengambilan keputusan di sekolah; dan efektivitas institusi harus dievaluasi berdasarkan capaian belajar siswanya bukan hanya sekedar dari pemanfaatan sumberdaya dan proses pembelajarannya saja.

Pada akhirnya, melalui *smart education* diharapkan mampu dibangun SDM, yaitu *smart people* yang terdidik dan terampil dalam mencipta, berbagi, menyebarkan, serta mampu memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan secara efektif; *smart people* yang memiliki kemampuan belajar sepanjang hayat (*life-long learners*), *smart people* yang bermanfaat bagi kehidupan; pembelajar abad ke-21 yang cerdas dan dapat menyesuaikan diri; serta *smart people* penghuni *smart city* yang memiliki keterampilan global berkualitas tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ananiadou, K. & Claro, M. (2009). 21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries. *OECD Education Working Papers, No. 41*. OECD Publishing.
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). *Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning*. Book Excerpt. George Lucas Educational Foundation.
- Bătăgan, L. & Boja, C. (2012). *Smart solutions for educational systems - case study. Procedia - Social and Behavioral Sciences 46 (2012 ) 4834 – 4838*.
- Burkhardt, G., Monsour, M., Valdez, G., Gunn, C., Dawson, M., Lemke, C., Coughlin, E., Thadani, V., & Martin, C. (2003). *enGauge 21st century skills: Literacy in the digital age*. Naperville, IL: NCREL.
- Crockett, L. W. (2017). *8 methods for effectively improving student communication skills*. Global digital citizen foundation.
- Dameri, R. P. (2013). Searching for smart city definition: a comprehensive proposal. *International Journal of Computers & Technology, 11(5)*, 2544-2551.
- Darling-Hammond, L. (2006). Constructing 21st-century teacher education. *Journal of Teacher Education, 57(3)*, 300-314.
- Darling-Hammond, L., Barron, B., Pearson, P. D., Schoenfeld, A. H., Stage, E. K., Zimmerman, T. D., & Tilson, J. L. (2015). *Powerful learning: What we know about teaching for understanding*. John Wiley & Sons.
- Dede, C. (2009). *Comparing Frameworks for “21st Century Skills*. Boston: Harvard Graduate School of Education.

- Gardner, H. (2008). The five minds for the future. *Schools*, 5(1/2), 17-24.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovi, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities: Ranking of European medium-sized cities*. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology. Retrieved from [http://www.smartcities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smartcities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf).
- Giffinger, R., & Gudrun, H. (2010). Smart cities ranking: An effective instrument for the positioning of cities? *ACE: Architecture, City and Environment*, 4(12), 7-25. Retrieved from [http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/8550/7/A\\_CE\\_12\\_SA\\_10.pdf](http://upcommons.upc.edu/revistes/bitstream/2099/8550/7/A_CE_12_SA_10.pdf).
- Griffith, P., McGaw, B., & Care, E. (ed.) (2012). *Assessment and teaching of 21st century skills*. Springer Science+Business Media B.V.
- Gunawan, A. (2013). *Tinjauan socio-multicultural-art-reality-technology "SMART"*. Disampaikan dalam Diskusi Sains Yogyakarta.
- Harmon, S. W., & Hirumi, A. (1996). A systemic approach to the integration of interactive distance learning into education and training. *Journal of Education for Business*, 71(5), 267-271.
- IBI (2017). *Defining of the cities of tomorrow*. Retrieved from <http://www.ibigroup.com/new-smart-cities-landing-page/introduction-smart-cities>
- IBM (2012). *Smarter education: Building the foundations of economic succes*. Somers, NY: IBM Corporation.

- Jerald, C. D. (2009). Defining a 21st century education. *Center for Public education*, 16.
- Kim, T., Cho, J. Y. & Lee, B. G. (2012 ). *Evolution to smart learning in public education: A case study of Korean public education*. Seoul, Korea: Korea Communications Agency.
- Kivunja, C. (2014). Do you want your students to be job-ready with 21st century skills? Change pedagogies: A pedagogical paradigm shift from Vygotskyian social constructivism to critical thinking, problem solving and Siemens' digital connectivism. *International Journal of Higher Education*, 3(3), 81.
- Nam, T. & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government*. Albany, NY: Research Center for Technology in Government University at Albany, State University of New York
- National Education Association. (2012). *Preparing 21st century students for a global society: An educator's guide to the "four Cs"*. Alexandria, VA: National Education Association.
- Noweski, C., Scheer, A., Bu"ttner, N., von Thienen, J., Erdmann, J., & Meinel, C. (2012). *Towards a paradigm shift in education practice: Developing twenty-first century skills with design thinking*. Potsdam, Germany: Hasso-Plattner-Institute,
- Ondrashek, N. (2017). *21st century learning*. Orange City: Northwestern College.
- Overby, K. (2011) "Student-Centered Learning," *ESSAI: Vol. 9, Article 32*. Retrieved from <http://dc.cod.edu/essai/vol9/iss1/32>
- Pacific Policy Research Center (2010). *21<sup>st</sup> Century Skills for Students and Teachers*.

- Honolulu: Kamehameha Schools Research & Evaluation Division.
- Partnership for 21st Century Skills (2008). *21st Century skills, education & competitiveness*. A Resource and Policy Guide.
- Pearlman, B. (2006) *Designing new learning environments to support 21st century skills*, chapter 6. 21<sup>st</sup> Century Skills.
- Piirto, J. (2011). *Creativity for 21st century skills. How to embed creativity into the curriculum*. Rotterdam , Netherland: Sense Publishers
- Rotherham, A. J. & Willingham, D.T. (2010). “21<sup>st</sup> century skills”-not new but a worthy challenge. *American Educators*.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. T. (2010). “21st-Century” Skills. *American Educator*, 17.
- Rothman, R. (2007). *Building ‘smart education system’*. Retrieved from <http://www.edweek.org/ew/articles/2007/08/01/44rothman.h26.html>
- Seo, J. (2012). *SMART education in Korea: Digital textbook initiative*.
- Spiro, R. J., & Jehng, J. C. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. *Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*, 205, 163-205.
- Thornburg, D. (1995). Student-centered learning. *Electronic Learning*, 14(7), 18-19.
- Voogt, J, Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 403–413.
- Zu, Z. T., Yu, M. H., & Riezebos, P. (2016). *A research framework of education*. Smart Learning Environment. Springer Open.