

---

**PENGARUH TEKNOLOGI PENDIDIKAN PADA ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0**

Budiharto<sup>1</sup>, Triyono<sup>2</sup>, Suparman<sup>3</sup>

Universitas Terbuka UPBBJ Semarang<sup>1,2,3</sup>

[budiharto@ecampus.ut.ac.id](mailto:budiharto@ecampus.ut.ac.id)<sup>1</sup>, [triyono@ecampus.ut.ac.id](mailto:triyono@ecampus.ut.ac.id)<sup>2</sup>, [suparman@ecampus.ut.ac.id](mailto:suparman@ecampus.ut.ac.id)<sup>3</sup>

---

**ABSTRACT**

*The key to a country's progress lies in the field of education. Therefore, by advancing in the field of education, Indonesia from time to time can be on par with other countries in the world. Educational technology is designed to help solve educational problems, so as to be able to provide benefits in efforts to improve the quality of education. The quality of education will be achieved if the quality of learning is met. Learning involves between teacher, students, curriculum and other factors such as teaching materials, media, internet, teaching aids, multi methods and so on. Therefore schools must facilitate all the needs needed in classroom learning. With various forms of learning experiences both inside and outside the classroom, it can be packaged with due regard to the rules and principles of educational technology. By utilizing educational / learning technology, messages are expected to be packaged more systematically both in physical or virtual packaging, which are no longer limited by the dimensions of space and time. Therefore the subject matter will be easily accepted well, easy, fun and flexible. For this reason the rules and principles of educational technology should be implemented in the whole process of subject education, self-development and becoming a school culture.*

**Keywords:** educational technology, quality of education, industrial revolution 4.0.

**ABSTRAK**

*Kunci kemajuan suatu negara ada pada bidang pendidikan. Karenanya dengan memajukan dibidang pendidikan maka Indonesia dari waktu ke waktu akan dapat sejajar dengan negara-negara lain didunia ini. Teknologi pendidikan dirancang untuk membantu memecahkan permasalahan pendidikan, sehingga mampu memberikan manfaat dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan. Kualitas pendidikan akan tercapai bila kualitas pembelajaran terpenuhi. Pembelajaran melibatkan antara guru, siswa, kurikulum dan faktor lainnya seperti bahan ajar, media, internet, alat peraga, multi metode dan sebagainya. Karenanya sekolah harus memfasilitasi semua kebutuhan yang diperlukan dalam kelas pembelajaran. Dengan berbagai bentuk pengalaman belajar baik yang didapat didalam kelas maupun yang diluar kelas, dapat dikemas dengan memperhatikan kaidah serta prinsip teknologi pendidikan. Dengan memanfaatkan teknologi pendidikan/pembelajaran diharapkan pesan dapat dikemas lebih sistematis baik dalam kemasan fisik atau maya, yang tidak dibatasi lagi oleh dimensi ruang maupun waktu. Karenanya maka materi pelajaran akan mudah diterima dengan baik, mudah, menyenangkan dan fleksibel. Untuk itulah maka kaidah serta prinsip teknologi pendidikan seharusnya terimplementasi dalam seluruh proses pendidikan mata pelajaran, pengembangan diri dan menjadi budaya sekolah.*

**Kata kunci :** teknologi pendidikan, kualitas pendidikan, revolusi industri 4.0.

---

**Author correspondence**

**Email:** [budiharto@ecampus.ut.ac.id](mailto:budiharto@ecampus.ut.ac.id)

**Available online at** <http://ejournalunsam.id/index.php/jsnbl/index>

---

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang dengan pesatnya, untuk itu maka bangsa Indonesia perlu berpacu dengan kemajuan tersebut. Hal ini perlu dilakukan mengingat kondisi bangsa saat ini masih sangat ketinggalan dengan negara-negara lain dikawasan Asia Tenggara, terlebih tingkat dunia. Kalau disadari hal ini terkait diantaranya dengan kualitas pendidikan yang ada di Indonesia dewasa ini. Ternyata pengaruh pendidikan sangat signifikan terhadap kemajuan peradaban suatu bangsa. Dalam tulisan ini disinggung tentang pengaruh teknologi pendidikan pada era revolusi industri 4.0. Pemanfaatan teknologi pendidikan secara efektif akan turut membantu kemajuan pendidikan di era revolusi industri 4.0 ini.

Revolusi industri 4.0 yang dicetuskan di Jerman, ternyata merambah keberbagai negara lain, diantaranya ke Indonesia. Beberapa bidang garapan termasuk pendidikan perlu berbenah guna mempersiapkan kebutuhan yang relevan dengan *challenge* kedepannya. Sudah barang tentu Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan harus bersosialisasi tentang hal ini kepada seluruh komponen pendidikan misalnya, kurikulum dan guru.

Dunia pendidikan perlu berbenah dalam menghadapi revolusi industri 4.0 dengan alasan :

### 1. Pesatnya perkembangan teknologi.

Pada era ini ( RI 4.0 ), sistem kehidupan akan didominasi oleh sistem digital berupa IoT ( Internet of Things ). Dalam keseharian kita akan menggunakan perangkat yang serba otomatis . Rilis produk yang terbaru berkembang lebih canggih misalnya gadget.

Konsekuensinya, guru, orang tua atau wali harus lebih hati-hati dan selektif serta memberikan arahan atau bimbingan yang menyentuh hati bagi putra/putriya dalam menggunakan gadget tersebut.

### 2. Perubahan karakteristik pekerjaan.

Dengan berubahnya zaman maka akan mengubah perilaku individu dan komponennya. Perkembangan teknologi yang cepat akan merubah perilaku masyarakat, kebutuhan mereka berubah dan ini dapat menciptakan peluang dan ancaman. Peluang dapat berupa lapangan pekerjaan baru, sedang ancaman berupa hilangnya pekerjaan atau tergantikannya dengan yang lain.

### 3. Kebutuhan sumber daya manusia yang lebih mumpuni.

Pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan sumber daya manusia yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Kurikulum senantiasa berubah untuk disesuaikan dengan kebutuhan demi kemajuan dan kemandirian bangsa.

### 4. Daya saing nasional harus meningkat.

Dengan tersedianya sumber daya manusia yang bagus, maka kemandirian bangsa akan tercipta selain untuk mendongkrak daya saing bangsa terhadap bangsa lain dalam kancah regional ataupun internasional.

### 5. Pendidikan adalah persiapan untuk hidup.

Menurut Edward de Bono dalam bukunya yang berjudul Revolusi Berfikir, bahwa pendidikan sejatinya persiapan untuk hidup. Jadi pendidikan bukan sekedar nilai tinggi, akademik bersinar dan memenangkan kompetisi, tetapi lebih daripada sekedar itu. Pendidikan sebagai upaya persiapan untuk bertahan dari berbagai ujian dan cobaan hidup.

Revolusi adalah perubahan sosial dan kebudayaan yang berlangsung secara cepat dan menyangkut dasar-dasar kehidupan masyarakat. Revolusi industri merupakan periode antara tahun 1750-1850. Pada periode ini terjadi perubahan besar-besaran dibidang pertanian, manufaktur, pertambangan, transportasi dan teknologi, dan berdampak yang mendalam terhadap kondisi sosial, ekonomi dan budaya di dunia.

Istilah revolusi industri diperkenalkan oleh Friedrich Engels dan Louis-Auguste Engels pada pertengahan abad ke-19.

Revolusi Industri kini sudah berada pada tahapan 4.0 , adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

- a. Tahapan ke-1 atau REVOLUSI 1,0 .Terjadi pada abad ke 18. Revolusi generasi pertama melahirkan sejarah ketika tenaga manusia dan hewan digantikan oleh kemunculan mesin. Penemuan-penemuan teknologi yang menggantikan fungsi manusia seperti penemuan mesin uap (James Watt), lokomotif (Richard Trevethiek), kereta api penumpang (George Stepenson), kapal perang dengan mesin uap (Robert Fulton), telpon ( Alexander Graham Bell) dan lain-lain yang berbasis manufaktur. Revolusi ini dicatat oleh sejarah berhasil mengerek naik perekonomian walaupun penggunaan uap untuk menggerakkan mesin yang berbahan bakar kayu atau batu bara disebut teknik kuno untuk saat ini.
- b. Tahapan ke-2 atau REVOLUSI 2.0. Terjadi pada abad 19 yang ditandai dengan penggunaan teknik baru berupa mesin bermotor yang berbahan bakar listrik atau bensin. Munculnya pembangkit tenaga listrik dan motor memicu kemunculan pesawat telepon, mobil, pesawat terbang, dan lain-lain yang mengubah wajah dunia secara signifikan.
- c. Tahapan ke-3 atau REVOLUSI 3,0. Terjadi pada abad 20, ditandai dengan penggunaan teknik kimia-hayati berbahan atom atau nuklir serta kemunculan teknologi digital dan internet.
- d. Tahapan ke-4 atau REVOLUSI 4,0. Pada revolusi Industri 4,0 teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia. Segala hal menjadi tanpa batas (borderless) dengan penggunaan daya komputasi dan data yang tidak terbatas (unlimited), karena dipengaruhi oleh perkembangan internet dan teknologi digital yang masif sebagai tulang punggung pergerakan dan konektivitas manusia dan mesin. Terobosan teknologi penyokong Revolusi Industri keempat antara lain kecerdasan buatan (artificial intelligence/AI), perkembangan robotika, "the Internet of Things", realitas maya (virtual reality/VR), dan mesin cetak tiga dimensi. Kecerdasan buatan dapat diaplikasikan untuk telepon seluler, otomotif,

juga persenjataan. Profesor Klaus Schwab sebagai penggagas World Economic Forum (WEF) melalui bukunya *The Fourth Industrial Revolution* menyatakan, revolusi ini secara fundamental dapat mengubah cara kita hidup, bekerja, dan berhubungan satu dengan yang lain. Revolusi industri keempat digadang-gadang mampu meningkatkan laju mobilitas informasi, efisiensi organisasi industri, dan membantu meminimalisasi kerusakan lingkungan.

Forum Ekonomi Dunia (World Economic Forum) memandang setidaknya terdapat delapan isu kunci terkait "Industry 4.0", yaitu disrupsi atau gangguan dalam pekerjaan; inovasi dan daya produksi; ketimpangan; cerdas kelola; keamanan dan konflik; disrupsi bisnis; kepaduan teknologi; serta isu etnis dan identitas.

## **PEMBAHASAN**

Pengertian Teknologi Pendidikan.

Sekitar 500 tahun SM kita mengenal kaum sufi sebagai “penjual ilmu pengetahuan”, yaitu yang memberikan pelajaran dengan mendapatkan upah. Menurut Saettler (1968) mereka ini dapat dikatakan sebagai nenek moyang teknologipembelajaran.

Sebagian besar orang mendengar kata Technology, mereka memikirkan benda-benda seperti komputer, pemutar MP3, dan pesawat ulang alik. Kata technology selalu memiliki berbagai penafsiran, mulai dari piranti keras hingga cara untuk menyelesaikan masalah. Kata ini berasal dari bahasa Yunani *technologia*. *Techné* artinya kemampuan dan *logia* artinya ungkapan.

Pengertian teknologi pendidikan atau pembelajaran menurut Miarso tidak terlepas dari teknologi secara umum. Pengertian teknologi yang utama adalah proses yang menghasilkan nilai tambah. Proses tersebut menghasilkan dan suatu produk tertentu. Produk yang digunakan dan dihasilkan tidak terpisah dari produk lain yang telah ada, dan karena itu menjadi bagian integral dari suatu sistem.

Hampir sebanding dengan pernyataan Setijadi yang lebih sistematis, yang menyatakan ada tiga perspektif teknologi pendidikan/pembelajaran:

1. Sebagai konstruk teoritik

Sebuah abstraksi yang mencakup serangkain ide dan prinsip tentang cara bagaimana pendidikan dan pembelajaran harus dilaksanakan dengan menggunakan teknologi;

2. Sebagai bidang garapan

Aplikasi ide-ide dan prinsip-prinsip teoritik untuk memecahkan masalah konkrit dalam bidang pendidikan dan pembelajaran. Bidang tersebut meliputi teknik-teknik yang digunakan, aktivitas yang dikerjakan, informasi dan sumber yang dikerjakan, dan klien yang dilayani oleh pelaksana dalam bidang tersebut.

3. Sebagai profesi

Suatu kelompok pelaksana tertentu yang diorganisasikan, memenuhi kriteria tertentu, memiliki tugas-tugas tertentu, dan bergabung untuk membentuk bagian tertentu dari bidang tersebut.

Teknologi pendidikan dapat pula dirumuskan sebagai suatu bidang, sebagai suatu bidang deskripsi unsur-unsurnya adalah sebagai berikut:

1. Suatu bidang yang berkepentingan dengan kegiatan belajar siswa;
2. Kegiatan itu dilaksanakan secara sistematis;
3. Cara sistematis itu meliputi identifikasi pengembangan, pengorganisasian dan penggunaan segala macam sumber belajar;
4. Kepentingan itu juga meliputi pengelolaan dari proses kegiatan.

Selain itu teknologi pendidikan juga dipandang penting digunakan dalam bidang pendidikan dengan alasan memberi kemungkinan pendidikan yang sifatnya individual dengan jalan mengurangi control guru yang kaku dalam mengajar serta memberikan kesempatan anak berkembang sesuai kemampuannya. Penyajian informasi yang mampu menembus batasgeografi memungkinkan penyajian data pendidikan secara lebih luas, terutama adanya media massa.

Penerapan teknologi dalam proses pembelajaran merupakan ruang lingkupteknologi pendidikan. Sejalan dengan berkembangnya inovasi bidang teknologi,pembelajaran melalui komputer dapat terakses ke internet. Pembelajaran seperti ini disebut pembelajaran berbasis web atau biasa dikenal dengan istilah e-learning. Pemanfaatan teknologi tersebut selain sebagai upaya mengatasi permasalahan teknis pembelajaran, juga sebagai upaya menjawab masalah substansial pembelajaran yang dituntut dalam perubahan paradigma pembelajaran. Salah satu media e-learning yaitu Blog dapat dimanfaatkan secara maksimal sebagai media pembelajaran agar dapat mengembangkan diri peserta didik secara mandiri serta tuntutan kreativitas dan dinamika ilmu pengetahuan.

Perkembangan teknologi dan informasi telah membawa perubahan dalam setiap bidang kehidupan, termasuk didalamnya adalah bidang pendidikan. Untuk mengimbangi perubahan yang diakibatkan oleh arus teknologi dan informasi, maka perlu adanya upaya peningkatan mutu dan kualitas pendidikan. Kualitas dan mutu pendidikan dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satu diantaranya adalah media pembelajaran. Pengembangan media sebagai produk teknologi perlu dilakukan untuk menunjang mutu dan kualitas pembelajaran di madrasah, termasuk pengembangan media pembelajaran berbasis TI.

Teknologi pendidikan yang terencana serta terlaksana dengan baik akan membantu menghasilkan manusia-manusia Indonesia yang tangguh, cerdas sertaberualitas seperti yang kita harapkan bersama. Kita harus melihat bagaimana negara-negara tetangga kita di Asia Tenggara memanfaatkan teknologi pendidikan.

Pembelajaran berbasis Information Communication Technology (ICT) merupakan salah satu terobosan dari dunia pendidikan dalam peningkatan pemanfaatan teknologi pendidikan. ICT merupakan salah satu trik untuk

mempermudah menyampaikan pesan dari pendidik (guru) kepada peserta didik (siswa), sehingga dapat memperlancar proses belajar mengajar. Beberapa perangkat yang digunakan dalam ICT antara lain LCD Proyeksi, jaringan internet, laptop atau perangkat keras (hardware) lainnya. Mengenai materi pembelajaran dapat disampaikan melalui internet, CD atau perangkat lunak (software) lainnya.

Definisi Teknologi Pendidikan menurut AECT 2004, “Educational technology is the study and ethical practice of facilitating learning and improving performance by creating, using, and managing appropriate technological processes and resources “. Teknologi pendidikan adalah studi dan etika praktik dalam upaya memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja dengan cara menciptakan, menggunakan atau memanfaatkan dan mengelola proses dan sumber-sumber teknologi yang tepat.”

Definisi AECT 2004 ini menerangkan pembelajaran dipusatkan pada siswa (student center learning), guru berfungsi sebagai fasilitator dan motivator dalam meningkatkan proses belajar siswa. Hal ini sesuai dengan definisi Teknologi Pendidikan sebagai studi dan etika praktek untuk memfasilitasi pembelajaran dan meningkatkan kinerja melalui penciptaan, penggunaan, dan pengaturan proses dan sumber daya teknologi. Definisi ini mengalami pembaharuan atau pemantapan pada 2008. Berikut ini dijelaskan konsep istilah yang dipakai dalam definisi TP AECT 2008, yaitu:

a. Study

Studi dimaknai sebagai pemahaman teoritis dari praktek teknologi pendidikan yang diperlukan untuk perkembangan dan perbaikan ilmu pengetahuan melalui penelitian dan refleksi.

b. Ethical Practice

Etika praktek mengacu pada standar etika praktis sebagaimana yang didefinisikan oleh Komite Etika AECT tentang apa saja yang harus dilakukan oleh praktisi Teknologi Pendidikan. Definisi teknologi pendidikan saat ini mulai mempertimbangkan etika praktek sebagai sesuatu yang penting untuk mencapai kesuksesan, karena tanpa hal tersebut sukses adalah hal yang mustahil dicapai.

c. Facilitating

Hadir sebagai akibat adanya pergeseran paradigma pembelajaran yang memberikan peran dan tanggung jawab lebih besar kepada peserta didik sehingga peran teknologi pendidikan berubah menjadi pemfasilitasi. Memfasilitasi meliputi mendesain lingkungan belajar, pengorganisasian sumber belajar, dan menyediakan alat media untuk belajar. Kegiatan belajar dapat berlangsung melalui tatap muka (face to face) atau berlangsung di lingkungan virtual atau yang disebut sebagai distance learning.

d. Learning

Learning (pembelajaran) selain berkenaan dengan ingatan juga berkenaan dengan pemahaman. Tugas pembelajaran dapat dikategorikan berdasarkan

pada berbagai taksonomi, dimana tujuan dari pembelajaran/pendidikan adalah adanya pemahaman sebagai retensi pengetahuan.

e. Improving

Berkaitan dengan peningkatan kualitas produk yang menyebabkan pembelajaran lebih efektif, perubahan dalam kapabilitas yang membawa dampak pada aplikasi dunia nyata. Pada lingkup teknologi pendidikan, untuk meningkatkan (improve) kemampuan mengharuskan untuk memenuhi tuntutan keefektivan seperti: kualitas produk sebagai hasil proses pembelajaran, produk pembelajaran yang efektif, dan kemampuan pebelajar yang dapat diaplikasikan di dunia nyata.

f. Performance

Berkaitan dengan kesanggupan peserta didik untuk menggunakan dan mengaplikasikan kemampuan yang baru didapatkannya. Selanjutnya, ide dan media (tools) dari teknologi pendidikan dapat membantu pendidik (guru) dan desainer pembelajaran untuk meningkatkan performance agar dapat mengorganisasikan dan mencapai tujuan pembelajaran secara efektif.

g. Creating, Using, Managing

Creating (penciptaan) mengacu pada penelitian, teori dan praktek dalam pembuatan materi pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan sistem pembelajaran dalam beberapa setting yang berbeda, formal dan nonformal. Using (pemanfaatan) mengacu pada teori dan praktek yang terkait dengan membawa peserta didik berhubungan dengan kondisi dan sumber belajar. Managing (pengelolaan) berkaitan dengan manajemen perorangan dan manajemen informasi yang mengacu pada masalah pengorganisasian orang-orang dan perencanaan, pengendalian, penyimpanan dan pengolahan informasi.

h. Appropriate

Appropriate (tepat) digunakan untuk menjelaskan kata teknologi yang tepat pada proses dan sumber daya, yang menandakan kecocokan dan kesesuaian dengan tujuan pendidikan yang ingin dicapai.

i. Technological

Teknologi mengandung arti aplikasi sistematis atau ilmu atau pengetahuan yang terorganisir untuk tugas-tugas praktis. Teknologi yang dimaksud dapat berupa software maupun hardware yang diperlukan dalam proses pembelajaran.

j. Processes

Dapat didefinisikan sebagai serangkaian kegiatan yang diarahkan pada hasil yang spesifik. Teknologi pendidikan seringkali mengidentifikasi proses sebagai aktivitas desain, pengembangan, dan menghasilkan sumber belajar, yang tergolong sebagai proses dalam arti luas dari teknologi pendidikan.

k. Resources

Sumber daya telah diperluas dengan inovasi teknologi dan dengan pengembangan pemahaman baru mengenai bagaimana alat-alat teknologi dapat membantu peserta didik belajar. Sumber belajar dapat berupa orang, media/alat, teknologi, dan materi yang didesain untuk membantu pebelajar.

Berdasarkan hal tersebut, sesungguhnya Teknologi Pendidikan selalu membuka diri mengikuti perubahan dan perkembangan jaman. Karena pada hakikatnya teknologi pendidikan adalah suatu disiplin yang berkepentingan dengan pemecahan masalah belajar yang berlandaskan pada serangkaian prinsip dan menggunakan berbagai macam pendekatan. Masalah belajar itu terdapat di mana saja dan pada siapa saja (orang maupun organisasi, kapan saja, dan mengenai apa saja). Jadi, dengan adanya revolusi industry 4,0 ini, seharusnya para teknolog pendidikan sudah siap berperan.

Terkait dengan berbagai perubahan dan perkembangan dalam berbagai disiplin ilmu dan teknologi, Robert Reiser (professor di bidang Instructional system and learning technologies), menunjukkan terdapat 10 trend yang akan mempengaruhi bidang teknologi pendidikan dan sekaligus menjadi tantangan bagi para teknolog pendidikan, yaitu:

1. Tuntutan untuk terjadinya peningkatan kinerja (Performance Improvement) yang terus menerus dalam dunia kerja

Satu hal yang sangat wajar, kalau setiap instansi menuntut untuk terjadi peningkatan kinerja yang terus menerus di lingkungan kerjanya. Untuk mencapai harapan tersebut, tidak semuanya dapat dicapai hanya dengan memenuhi sarana dan prasarana atau infrastruktur yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan, karena seringkali prasyarat untuk mencapai tujuan tersebut justru memerlukan peningkatan kompetensi para pekerjanya. Banyak cara untuk meningkatkan kompetensi tenaga kerja, diantaranya menggunakan metode non-instructional untuk melengkapi metode instructional, yaitu dengan memanfaatkan: teknik motivasi, sistem umpan balik, seleksi personal, redesain tempat kerja dan pelerjaan, pelatihan dan pendampingan, dukungan kinerja, manajemen pengetahuan dan belajar informal.

2. Berkembangnya aliran psikologi konstruktivistik (Constructivism) dalam dunia pendidikan

Tren ini memunculkan tantangan yang menarik bagi desainer pembelajaran, yaitu bagaimana mereka mampu menyeleksi strategi pembelajaran yang efektif untuk membantu proses belajar yang dilakukan para peserta didik; mereka harus memiliki keyakinan bahwa para peserta didik sesungguhnya memiliki keterampilan prasyarat yang memadai untuk dapat melaksanakan proses belajar dan pembelajaran yang akan dilaksanakan; mereka juga harus mampu menyediakan perancah yang memadai untuk memberikan bimbingan belajar; dan juga harus mampu mempertimbangkan efesiensi belajar.



3. Berkembangnya konsep “manajemen pengetahuan“ (Knowledge Management)

Konsep manajemen pengetahuan dapat diartikan sebagai proses mengumpulkan, menyimpan dan membagi informasi, keahlian, dan wawasan yang bernilai, baik ke dalam maupun lintas komunitas orang dan organisasi yang memiliki minat dan kebutuhan yang sama (Rosenberg, dalam Reiser & Dempsey, 2012). Penerapan konsep ini dalam proses belajar memungkinkan terjadinya pemanfaatan sumber belajar secara efisien dan efektif, karena mereka yang memerlukan informasi/pengetahuan dapat memperolehnya dari satu sumber belajar yang di dalamnya sudah mengandung berbagai informasi yang penting.

4. Berkembangnya suatu sistem yang menyediakan para pekerja berbagai akses pada informasi dan alat yang mendukung kinerja pada saat dibutuhkan (Performance Support) (diadaptasi dari Nyugen, dalam Reiser & Dempsey, 2012)

Perkembangan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi juga telah memberikan fasilitas dan berbagai kemudahan bagi para pekerja dalam mengakses informasi. Kondisi ini sekaligus menggambarkan bahwa mereka memiliki kesempatan belajar yang luas untuk meningkatkan kapasitas dan kapabilitasnya dalam melakukan pekerjaannya. Beberapa sistem yang telah berkembang diantaranya adalah Sistem GPS (Global Position System); Software persiapan membayar dan melaporkan pajak penghasilan; Alat untuk menghasilkan rumusan tujuan pembelajaran; dan Sistem untuk melaksanakan evaluasi. Perkembangan ini sekaligus menjadi tantangan bagi para teknolog pendidikan, bagaimana memanfaatkan berbagai fasilitas pendukung tersebut untuk dapat memfasilitasi para pekerja tetap bisa belajar secara efisien dan efektif.

5. Berkembangnya model pembelajaran yang berbasis internet (Online Learning)

Pemanfaatan internet sebagai sumber belajar menjadi tren tersendiri dalam dunia pendidikan dan pembelajaran di dunia. Telah banyak kegiatan pendidikan dan pelatihan, serta pembelajaran yang memanfaatkan keunggulan model pembelajaran berbasis internet, atau yang lebih dikenal dengan sebutan online learning.

6. Berkembangnya konsep “belajar informal” (Informal Learning)

Sebagaimana diungkapkan di awal, bahwa proses belajar dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja. Ini berarti kegiatan belajar dapat dilakukan secara formal, bisa juga dilakukan secara informal. Proses belajar informal inilah yang memungkinkan proses belajar menjadi tidak terbatas waktu dan tempat. Namun demikian, proses belajar informal pun tetap memerlukan perencanaan dan pengorganisasian lingkungan belajar yang baik dan kondusif untuk

mendapatkan hasil yang diharapkan. Untuk itu menjadi tantangan tersendiri bagi para desainer pembelajaran, khususnya dalam:

Mengidentifikasi aktivitas belajar informal terbaru yang berada di lingkungan (organisasi) dimana mereka melakukan aktivitasnya,

Mengidentifikasi aktivitas belajar informal yang diharapkan ada di dalam lingkungan (organisasi),

Menata kondisi lingkungan tempat kerja yang akan memelihara terjadinya aktivitas belajar informal yang diharapkan.

#### 7. Berkembangnya beragam jenis media sosial (Social Media)

Berkembangnya berbagai peralatan (tools) berbasis web dapat dimanfaatkan untuk memfasilitasi individu dalam menciptakan konten, berbagi pengetahuan, dan bekerja sama dengan pihak lain melalui web. Beberapa contoh sosial media yang dapat dimanfaatkan untuk memfasilitasi belajar peserta didik diantaranya adalah Wikis, Blogs, Podcasts, Situs jejaring sosial (seperti: facebook), dan Situs berbagi media (seperti: YouTube).

Untuk mengoptimalkan potensi yang dimiliki berbagai jenis social media tersebut, dalam membantu efektivitas proses pembelajaran adalah menjadi tantangan bagi para desainer pembelajaran. Diantara tantangan yang harus dijawab oleh para desainer pembelajaran adalah:

Bagaimana memilih peralatan social media yang efektif untuk membantu mempermudah proses belajar dari berbagai tipe tugas belajar

Bagaimana merencanakan sebuah struktur/perancah yang cukup untuk mendukung siswa mencapai tujuan pembelajaran

Bagaimana mengidentifikasi peran yang cocok bagi instruktur saat social media digunakan, khususnya dalam: mempresentasikan konten, dan pemberian umpan balik.

#### 8. Berkembangnya ragam dan format software permainan yang bermuatan pendidikan (Educational Games)

Pengembangan dan pemanfaatan berbagai macam permainan (games) berbasis TIK untuk pembelajaran menjadi tren tersendiri dalam dunia pendidikan di dunia, termasuk di Indonesia. Telah banyak para praktisi TIK, baik secara mandiri maupun bekerjasama dengan orang pendidikan, mengembangkan bermacam-macam games pembelajaran. Tantangan yang muncul adalah bagaimana mengembangkan games pembelajaran yang benar-benar dapat memfasilitasi peserta didik belajar secara efektif. Untuk itu Reiser dengan mengadaptasi dari pendapat Shute (AERA Presentation, 2011), mengemukakan bahwa game yang baik adalah game yang didesain dengan menyediakan: tantangan pemecahan masalah yang adaptif, tujuan dan peran yang jelas, tingkat kontrol siswa yang tinggi, motivasi rangsangan sensoris, perasaan yang tidak meyakinkan, pemberian umpan balik yang berkelanjutan.

Dengan memperhatikan kriteria game yang baik di atas, yang menjadi tantangan bagi para desainer (game) pembelajaran adalah bagaimana mendesain game yang:

- a. Menyediakan informasi tentang tujuan belajar yang harus dicapai secara jelas
- b. Benar-benar dapat membantu peserta didik mencapai tujuan belajar yang spesifik
- c. Menyediakan rangkaian peristiwa yang menunjukkan proses belajar yang menantang namun tetap menyenangkan
- d. Menyediakan instrumen untuk mengukur capaian belajar
- e. Memperhatikan isu-isu efisiensi pembelajaran

#### 9. Belajar Sain

Perkembangan peradaban manusia saat ini banyak dipengaruhi oleh berbagai penemuan dalam bidang sains, oleh karena itu, belajar sains menjadi tren yang mendapat perhatian yang serius dari berbagai kalangan, termasuk bidang teknologi pembelajaran. Dalam konteks ini pula Reiser mengemukakan prinsip-prinsip kunci untuk dapat merancang dan melaksanakan pembelajaran sains yang efektif, yaitu:

- a. Fokus pada penguasaan pemahaman konsep yang mendalam
- b. Menciptakan lingkungan belajar yang berpusat pada siswa
- c. Menggunakan teknologi untuk menciptakan lingkungan belajar, menyediakan peralatan baru untuk para siswa, dan meningkatkan pemahaman mereka
- d. Desain untuk transfer belajar
- e. Melakukan kajian belajar dalam setting dunia nyata, bukan di lab
- f. Mengevaluasi hasil belajar dari berbagai perspektif
- g. Melaksanakan penelitian terhadap proses desain

Dengan berkembangnya tren ini, yang menjadi tantangan bagi desainer pembelajaran adalah:

- a. Bagaimana mendapatkan pemahaman yang komprehensif tentang prinsip dan strategi belajar sains
- b. Bagaimana mengidentifikasi tipe-tipe pencapaian belajar sains yang efektif
- c. Menguji bagaimana variasi strategi belajar sains dikombinasikan dengan praktik desain pembelajaran

#### 10. Berkembangnya konsep dan teknologi yang memungkinkan pembelajaran dilakukan secara mobile (Mobile Learning)

Berbagai perangkat teknologi informasi dan komunikasi yang semakin canggih, seperti smartphone, komputer tablet, ipods, dll, saat ini dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses belajar yang dilakukan secara “bergerak” atau mobile.

Model pembelajaran seperti ini telah banyak dikembangkan. Hal ini tidak lain, karena model pembelajaran ini memiliki banyak keuntungan diantaranya adalah biaya teknologi yang relatif murah, mengurangi kesenjangan digital, penggunaan kelas fisik yang mudah, fasilitas yang portabel “belajar dimana saja dan kapan saja”, kedekatan antara siswa dan guru. Di samping itu, model pembelajaran ini menjanjikan keberhasilan yang besar, sebagaimana ditunjukkan oleh sebuah survey yang dilakukan oleh Blackboard K-12, yaitu sebanyak 90% administrator Mobile Learning Explorer menyatakan bahwa komputer mobile meningkatkan potensi siswa untuk sukses (Speak Up 2009 Survey).

Dengan adanya 10 trend di bidang Teknologi pendidikan tersebut, menunjukkan bahwa Teknologi Pendidikan telah mengikuti perkembangan iptek dan para ahli teknologi pendidikan menyiapkan langkah-langkah apa yang harus diambil. Bukan hanya itu, pada tahun 2012, AECT merumuskan serangkaian kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang teknolog pendidikan yang dikelompokkan ke dalam lima standar, yaitu:

Standar 1 – Berkenaan dengan penguasaan konten pengetahuan (Content Knowledge). Dalam hal ini seorang teknolog pendidikan dituntut untuk mampu menciptakan, menggunakan, menilai, dan mengelola aplikasi dan proses teknologi pendidikan secara teoritik dan praktik.

Standar 2 – Berkenaan dengan penguasaan konten pedagogi (Content Pedagogy). Standar ini menuntut para teknolog pendidikan untuk memiliki kemampuan mengimplementasikan dan melaksanakan proses teknologi pendidikan yang efektif berdasarkan pada isi dan pedagogi kontemporer

Standar 3 – Berkenaan dengan kemampuan untuk menciptakan lingkungan belajar (Learning Environments) yang kondusif. Standar ini dimaksudkan agar para teknolog pendidikan untuk mampu memfasilitasi belajar dengan cara menciptakan, menggunakan, dan mengelola lingkungan belajar yang efektif

Standar 4 – Berkenaan dengan penguasaan pengetahuan dan keterampilan profesional (Professional Knowledge and Skills). Dalam hal ini, para teknolog pendidikan dituntut untuk memiliki kemampuan mendesain, mengembangkan, melaksanakan, dan mengevaluasi lingkungan belajar yang kaya teknologi dengan dukungan para praktisi

Standar 5 – Berkenaan dengan kemampuan melakukan penelitian (Research). Standar ini menuntut para teknolog pendidikan untuk memiliki kemampuan menggali, mengevaluasi, mensintesis dan menerapkan metode inkuiri untuk meningkatkan hasil belajar dan kinerja

Berdasarkan pemaparan Menristekdikti bahwa terdapat 5 elemen penting yang akan dilaksanakan dalam menghadapi Revolusi Industri 4,0 serta adanya 5 standar kompetensi bagi teknolog pendidikan, maka dalam hal ini peran dan kontribusi Teknologi Pendidikan dalam Revolusi Industri 4,0 sangat besar. Para teknolog

pendidikan betul-betul harus meningkatkan dan menguasai kompetensinya dengan baik, apabila ingin berkontribusi dalam Revolusi Industri ini.

Merujuk pada definisi AECT 2004, bahwa teknolog pendidikan harus dapat memfasilitasi belajar dan meningkatkan performa kinerja baik perorangan, kelompok atau organisasi, dengan usia berapapun, kapan dan dimana saja, dengan materi/mengenai apapun (yang membelajarkan) maka saatnya teknolog pendidikan berkiprah lebih banyak dalam revolusi industri ini. Para teknolog pendidikan harus memfasilitasi kegiatan pembelajaran dengan mengikuti trend dan standar kompetensi, untuk seluruh jenjang pendidikan formal dan non formal baik perorangan maupun kelompok, organisasi atau perusahaan, terkait materi apapun yang dibutuhkan pebelajar, dengan hambatan apapun (fisik, jarak, kemampuan, dan lain-lain).

Berdasarkan kawasan Teknologi Pendidikan, maka seorang teknolog pendidikan merupakan desainer, pengembang, pemakai, pengelola, pengevaluasi proses dan sumber belajar, serta peneliti kegiatan pembelajaran.

Oleh karena itu, Teknolog Pendidikan harus dapat memanfaatkan dan mengembangkan fasilitas yang tersedia pada saat ini untuk proses dan sumber belajar berupa jaringan internet dan perangkat berbasis web, dan mampu bekerja sama dengan praktisi lainnya dalam menyiapkan pembelajaran yang melampaui batas-batas ruang kelas.

Secara rinci, Teknolog pendidikan diantaranya harus dapat menganalisa kebutuhan pebelajar, memilih dan menetapkan strategi pembelajaran yang tepat (blended learning, online, face to face dengan berbagai model pembelajaran), memilih, menetapkan dan mendesain modul atau bentuk bahan pembelajaran sesuai strategi yang ditetapkan, pemanfaatan sumber belajar secara tepat dan maksimal, implementasi model pembelajaran berbasis web dan internet, mendukung penerapan regulasi (baru) terkait model dan strategi pembelajaran yang sesuai dengan revolusi industri 4,0, mengelola sistem informasi pendidikan terbaru dan termutakhir, melakukan evaluasi dan analisis masalah proses dan hasil pembelajaran.

### **PENGARUH REVOLUSI INDUSTRI 4.0 TERHADAP PENDIDIKAN.**

Revolusi adalah perubahan sosial dan kebudayaan yang berlangsung secara cepat dan menyangkut dasar-dasar kehidupan masyarakat. Revolusi industri merupakan periode antara tahun 1750-1850. Pada periode ini terjadi perubahan besar-besaran dibidang pertanian, manufaktur, pertambangan, transportasi dan teknologi, dan berdampak yang mendalam terhadap kondisi sosial, ekonomi dan budaya di dunia.

Istilah revolusi industri diperkenalkan oleh Friedrich Engels dan Louis-Auguste Engels pada pertengahan abad ke-19.

Revolusi Industri kini sudah berada pada tahapan 4.0 , adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

- a. Tahapan ke-1 atau REVOLUSI 1,0 .Terjadi pada abad ke 18. Revolusi generasi pertama melahirkan sejarah ketika tenaga manusia dan hewan digantikan oleh kemunculan mesin. Penemuan-penemuan teknologi yang menggantikan fungsi manusia seperti penemuan mesin uap (James Watt), lokomotif (Richard Trevethiek), kereta api penumpang (George Stepenson), kapal perang dengan mesin uap (Robert Fulton), telpon ( Alexander Graham Bell) dan lain-lain yang berbasis manufaktur. Revolusi ini dicatat oleh sejarah berhasil mengerek naik perekonomian walaupun penggunaan uap untuk menggerakkan mesin yang berbahan bakar kayu atau batu bara disebut teknik kuno untuk saat ini.
- b. Tahapan ke-2 atau REVOLUSI 2.0. Terjadi pada abad 19 yang ditandai dengan penggunaan teknik baru berupa mesin bermotor yang berbahan bakar listrik atau bensin. Munculnya pembangkit tenaga listrik dan motor memicu kemunculan pesawat telepon, mobil, pesawat terbang, dan lain-lain yang mengubah wajah dunia secara signifikan.
- c. Tahapan ke-3 atau REVOLUSI 3,0. Terjadi pada abad 20, ditandai dengan penggunaan teknik kimia-hayati berbahan atom atau nuklir serta kemunculan teknologi digital dan internet.
- d. Tahapan ke-4 atau REVOLUSI 4,0. Pada revolusi Industri 4,0 teknologi informasi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia. Segala hal menjadi tanpa batas (borderless) dengan penggunaan daya komputasi dan data yang tidak terbatas (unlimited), karena dipengaruhi oleh perkembangan internet dan teknologi digital yang masif sebagai tulang punggung pergerakan dan konektivitas manusia dan mesin. Terobosan teknologi penyokong Revolusi Industri keempat antara lain kecerdasan buatan (artificial intelligence/AI), perkembangan robotika, "the Internet of Things", realitas maya (virtual reality/VR), dan mesin cetak tiga dimensi. Kecerdasan buatan dapat diaplikasikan untuk telepon seluler, otomotif, juga persenjataan. Profesor Klaus Schwab sebagai penggagas World Economic Forum (WEF) melalui bukunya *The Fourth Industrial Revolution* menyatakan, revolusi ini secara fundamental dapat mengubah cara kita hidup, bekerja, dan berhubungan satu dengan yang lain. Revolusi industri keempat digadang-gadang mampu meningkatkan laju mobilitas informasi, efisiensi organisasi industri, dan membantu meminimalisasi kerusakan lingkungan.

Daya saing Indonesia pada tahun 2017 masih ada diperingkat 36 dari 137 negara. Untuk itu , Indonesia perlu mengejar ketertinggalan dari negara lain baik dibidang pendidikan maupun dibidang ilmu pengetahuan. Hasil riset Bank Dunia, menyatakan bahwa Indonesia perlu waktu 45 tahun untuk mengejar ketertinggalan dibidang pendidikan, sedang untuk bidang ilmu pengetahuan, perlu waktu 75 tahun. Untuk itulah maka Indonesia dalam menjalani revolusi industri 4.0 ini perlu mempersiapkan sejumlah keterampilan sebagaimana yang diutarakan Trilling dan

Fadel dalam Daryanto (2017:13), keterampilan yang harus dimiliki pada abad 21 adalah life and career skills, learning and innovation skills, dan information media and technology skills.

World Economic Forum memprediksi empat isu yang akan memengaruhi pekerjaan pada masa depan yaitu :

1. Kecerdasan buatan dan robot akan menciptakan lebih banyak pekerjaan, bukan pengangguran massal. Memang benar bahwa otomatisasi akan menyebabkan beberapa pekerjaan akan hilang, namun di sisi lain adalah hal ini justru membawa peluang pekerjaan baru di bidang yang lain. Para ahli ekonomi percaya bahwa yang terjadi pada masa depan bukan kurangnya lowongan pekerjaan, tapi kurangnya kemampuan yang sesuai dengan jenis pekerjaan pada masa depan.
2. Setiap kota akan saling berkompetisi memperebutkan sumber daya manusia dengan talenta terbaik. Persaingan untuk mendapatkan talenta terbaik tidak lagi berlangsung hanya antarperusahaan, namun akan meningkat menjadi antarkota. Seiring dengan perkembangan teknologi yang memungkinkan bekerja dari jarak jauh, masyarakat akan lebih memilih untuk tinggal di kota dengan lingkungan ramah teknologi dibandingkan dengan tinggal di tempat terdekat dengan kantor.
3. Sebagian besar tenaga kerja negara maju akan menjadi pekerja bebas (freelance) sebelum 2027. Para pekerja freelance ini akan didominasi oleh generasi milenial. Di sisi lain, perusahaan-perusahaan dipercaya akan lebih memilih merekrut para pekerja freelance dibandingkan pekerja tetap untuk mengisi kekosongan talenta (talent gap) yang mereka butuhkan.
4. Sistem pendidikan berubah dari pendekatan parsial menjadi holistik. Pelajaran matematika, seni dan ilmu pengetahuan yang selama ini dipandang sebagai disiplin ilmu yang terpisah dinilai sudah tidak relevan dalam mengisi kebutuhan kompetensi pekerjaan pada masa depan. Sekolah-sekolah akan mulai mengadopsi kurikulum berbasis tugas (project-based curriculum) sebagai jembatan untuk meruntuhkan sekat-sekat yang selama ini menjadi penghalang generasi berpikir kreatif.

Di era revolusi industri 4.0, bidang pendidikan juga mendapatkan sorotan dan perhatian serius agar dapat menghadapi tantangan zaman. Untuk itulah maka guru perlu mendapatkan perlakuan yang baik.

Kualifikasi dan kompetensi guru yang dibutuhkan di era revolusi industri 4.0. diantaranya adalah :

1. Educational competence, kompetensi mendidik/pembelajaran berbasis internet of thing sebagai basic skill di era ini;
2. Competence for technological commercialization, punya kompetensi membawa siswa memiliki sikap entrepreneurship (kewirausahaan) dengan teknologi atas hasil karya inovasi siswa;

3. Competence in globalization, dunia tanpa sekat, tidak gagap terhadap berbagai budaya, kompetensi hybrid, yaitu global competence dan keunggulan memecahkan problem nasional;

4. Competence in future strategies, dunia mudah berubah dan berjalan cepat, sehingga punya kompetensi memprediksi dengan tepat apa yang akan terjadi di masa depan dan strateginya, dengan cara joint-lecture, joint-research, joint-resources, staff mobility dan rotasi, paham arah SDG's, dan lain sebagainya.

5. Conselor competence, mengingat ke depan masalah anak bukan pada kesulitan memahami materi ajar, tapi lebih terkait masalah psikologis, stres akibat tekanan keadaan yang makin kompleks dan berat.

Dalam acara pembukaan acara Rapat Kerja Nasional (Rakernas) Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) 2018 yang digelar di Kampus Universitas Sumatera Utara (USU), Medan(17/1) Menristekdikti, menyampaikan, “Kebijakan strategis perlu dirumuskan dalam berbagai aspek mulai dari kelembagaan, bidang studi, kurikulum, sumber daya, serta pengembangan cyber university, risbang hingga inovasi.

Pendidikan setidaknya harus mampu menyiapkan anak didiknya menghadapi tiga hal:

1. Menyiapkan anak untuk bisa bekerja yang pekerjaannya saat ini belum ada;
2. Menyiapkan anak untuk bisa menyelesaikan masalah yang masalahnya saat ini belum muncul,
3. Menyiapkan anak untuk bisa menggunakan teknologi yang sekarang teknologinya belum ditemukan. Sungguh sebuah pekerjaan rumah yang tidak mudah bagi dunia pendidikan.

Kemenristekdikti dalam rangka mendorong pertumbuhan ekonomi dan daya saing bangsa di era Revolusi Industri 4.0, akan melakukan hal-hal sebagai berikut yaitu:

1. Persiapan sistem pembelajaran yang lebih inovatif di perguruan tinggi seperti penyesuaian kurikulum pembelajaran, dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam hal data Information Technology (IT), Operational Technology (OT), Internet of Things (IoT), dan Big Data Analitic, mengintegrasikan objek fisik, digital dan manusia untuk menghasilkan lulusan perguruan tinggi yang kompetitif dan terampil terutama dalam aspek data literacy, technological literacy and human literacy.
2. Rekonstruksi kebijakan kelembagaan pendidikan tinggi yang adaptif dan responsif terhadap revolusi industri 4.0 dalam mengembangkan transdisiplin ilmu dan program studi yang dibutuhkan. Selain itu, mulai diupayakannya program Cyber University, seperti sistem perkuliahan distance learning, sehingga mengurangi intensitas pertemuan dosen dan mahasiswa. Cyber University ini nantinya diharapkan menjadi solusi bagi anak bangsa di pelosok daerah untuk menjangkau pendidikan tinggi yang berkualitas.



3. Persiapan sumber daya manusia khususnya dosen dan peneliti serta perekayasa yang responsive, adaptif dan handal untuk menghadapi revolusi industri 4.0. Selain itu, peremajaan sarana prasarana dan pembangunan infrastruktur pendidikan, riset, dan inovasi juga perlu dilakukan untuk menopang kualitas pendidikan, riset, dan inovasi.
4. Terobosan dalam riset dan pengembangan yang mendukung Revolusi Industri 4.0 dan ekosistem riset dan pengembangan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas riset dan pengembangan di Perguruan Tinggi, Lembaga Litbang, LPNK, Industri, dan Masyarakat.
5. Terobosan inovasi dan perkuatan sistem inovasi untuk meningkatkan produktivitas industri dan meningkatkan perusahaan pemula berbasis teknologi

Tantangan pendidikan di era revolusi industri 4.0 berupa perubahan dari cara belajar, pola berpikir serta cara bertindak para peserta didik dalam mengembangkan inovasi kreatif berbagai bidang. Dengan hal ini, dapat menekan angka pengangguran di Indonesia khususnya dalam persaingan pasar global,

Bidang pendidikan banyak berperan dalam revolusi industri 4,0 , karenanya perubahan sistem pendidikan perlu dilakukan. Perubahan dan persiapan yang dilakukan dibidang pendidikan meliputi semua tatanan salah satunya tentang sumber daya manusia (SDM), hal ini menyangkut dosen , peneliti di Pendidikan Tinggi , sedang di jenjang pendidikan lain juga harus disiapkan juga, yaitu para guru pendidikan dasar dan menengah, bahkan para instruktur atau tutor dibidang pendidikan luar sekolah. Perubahan ini memang bukan hal yang mudah karena dibutuhkan kesungguhan komitmen dan dukungan penuh dari pemerintah, pihak akademisi juga kontribusi masyarakat.

Di dunia pendidikan terdapat empat revolusi yang terjadi karena adanya masalah. Masalah – masalah itu dibatasi pada masalah utama, yaitu “belajar”. Menurut Sir Eric Ashby (1972) revolusi dibagi menjadi 4 yaitu :

1. Revolusi pertama, terjadi karena orang tua atau keluarga tidak mampu lagi membelajarkan anak-anaknya sendiri sehingga menyerahkan tanggung jawab itu kepada orang lain yang secara khusus diberi tanggung jawab untuk mendidik.
2. Revolusi kedua, karena guru ingin memberikan pelajaran kepada lebih banyak anak didik dengan cara yang lebih cepat sehingga kegiatan pendidikan dilembagakan dengan berbagai ketentuan yang dibakukan.
3. Revolusi ketiga, ditemukannya mesin cetak yang memungkinkan tersebarnya informasi iconic dan numeric dalam bentuk buku dan media cetak lain, sehingga guru dapat membelajarkan lebih banyak lagi dan lebih cepat lagi. Buku hingga saat ini masih dianggap sebagai media utama di samping guru untuk kegiatan pendidikan.
4. Revolusi keempat, berlangsung dengan perkembangan yang pesat di bidang elektronik. Dalam revolusi ini, mulai disadari bahwa tidaklah mungkin bagi guru untuk memberikan semua ajaran yang diperlukan, karena yang lebih penting adalah mengajar anak didik tentang bagaimana belajar. Belajar tersebut dapat menggunakan

berbagai sumber sebagai “akibat” dari perkembangan media elektronik, seperti radio, televisi, tape, dan lain-lain, yang mampu menembus batas geografis, sosial, dan politis secara lebih intens lagi daripada media cetak. Pesan-pesan dapat lebih cepat, lebih bervariasi, serta berpotensi untuk lebih berdaya guna bagi si penerima. Pada revolusi keempat ini, pendidikan mulai difokuskan pada mengajar anak didik tentang bagaimana belajar dan ajaran selanjutnya akan diperoleh si pembelajar sepanjang usia hidupnya melalui sumber dan saluran atau media/sumber belajar.

Teknologi pendidikan sangat berperan dalam revolusi pendidikan, terutama pada revolusi pendidikan pada tahap keempat. Pada tahap ini fungsi guru dalam pembelajaran berubah menjadi *students-centered* dimana guru menjadi fasilitator bagi penyediaan kebutuhan belajar peserta didik dalam upayanya melaksanakan “bagaimana belajar” dengan menyiapkan sumber dan media pembelajaran, yang diperuntukan bagi semua peserta didik di sekitarnya termasuk yang jauh keberadaannya secara fisik.

## **SIMPULAN**

Bangsa Indonesia sangat mendambakan negara yang maju baik dari segi ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi agar sejajar dengan negara-negara di kawasan Asia Tenggara terlebih di kawasan Asia terlebih negara – negara di belahan dunia. Untuk mencapai hal tersebut maka pendidikan sebagai kunci kemajuan harus dibenahi. Guru-guru dan orang-orang yang mengambil kebijakan di negeri ini harus memahami tentang seluk beluk terkait macam, atau model pendidikan yang harus diselenggarakan di Indonesia.

Pendidikan di era Revolusi Industri 4.0 hendaknya memperhatikan bahwa :

1. Sistem kehidupan akan didominasi oleh sistem digital berupa IoT ( Internet of Things ).
2. Perubahan karakteristik pekerjaan. Dengan berubahnya zaman maka akan mengubah perilaku individu dan komponennya.
3. Kebutuhan sumber daya manusia yang lebih mumpuni.  
Pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan sumber daya manusia yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Kurikulum senantiasa berubah untuk disesuaikan dengan kebutuhan demi kemajuan dan kemandirian bangsa.
4. Daya saing nasional harus meningkat.  
Dengan tersedianya sumber daya manusia yang bagus, maka kemandirian bangsa akan tercipta selain untuk mendongkrak daya saing bangsa terhadap bangsa lain dalam kancah regional ataupun internasional.
5. Pendidikan adalah persiapan untuk hidup.  
Menurut Edward de Bono dalam bukunya yang berjudul Revolusi Berfikir, bahwa pendidikan sejatinya persiapan untuk hidup. Jadi pendidikan bukan sekedar nilai tinggi, akademik bersinar dan memenangkan kompetisi, tetapi lebih daripada

sekedar itu. Pendidikan sebagai upaya persiapan untuk bertahan dari berbagai ujian dan cobaan hidup.

Teknologi Pendidikan akan terus mengikuti dan mengadopsi berbagai perubahan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, termasuk bidang teknologi informasi dan komunikasi. Guru / teknolog pendidikan dituntut untuk menerapkan teknologi pendidikan untuk meningkatkan kinerjanya

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Daryanto, Karim. 2017. Pembelajaran Abad 21. Yogyakarta: Gava Media.
- Dewi Salma, 2004, Mozaik Teknologi Pendidikan, Jakarta : CV Kencana
- Sharon E, Smaldino, dkk, 2011, Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar, Jakarta : Kencana Prenada Media Group
- Yusufhadi Miarso, dkk 1984, Teknologi Komunikasi Pendidikan , Jakarta : CV Rajawali
- Yusufhadi Miarso, 2004. Menyemai Benih Teknologi Pendidikan Jakarta : Kencana Prenada Media Group
- Yusufhadi Miarso, 2007. Menyemai Benih Teknologi Pendidikan Jakarta : Kencana Prenada Media
- <http://mayasariyazid.blogspot.com/2018/04/peran-teknologi-pendidikan-pada.html>
- <https://economy.okezone.com/read/2018/01/29/320/1851695/revolusi-industri-ke-4-di-depan-mata-ini-perjalanannya>
- khaerudin.psb@gmail.com , [www.ilmupendidikan.net](http://www.ilmupendidikan.net)
- <https://news.okezone.com/read/2017/09/22/65/1781075/catat-hadapi-era-revolusi-industri-ke-4-ini-yang-harus-dilakukan-universitas-agar-tak-tertinggal><https://ristekdikti.go.id/pengembangan-ipitek-dan-pendidikan-tinggi-di-era-revolusi-industri-4-0-2/>
- <http://suaramu.id/2018/03/08/guru-bagi-generasi-milenial-di-era-revolusi-industri-4-0/>
- <http://sumberdaya.ristekdikti.go.id/index.php/2018/01/30/era-revolusi-industri-4-0-saatnya-generasi-millennial-menjadi-dosen-masa-depan/>
- Ari Septian, E-Learning : Pemanfaatan Blog sebagai Media Pembelajaran Matematika <http://jurnal.dikti.go.id/jurnal/detil/id/0:239249/q/teknologi%20pembelajaran/offset/0/limit/15>,
- Puji Rahayu, Implementasi teknologi informasi, <http://digilib.uin.suka.ac.id/id/eprint/6190>,
- Nely Sofa Penggunaan Media ICT, <http://digilib.uin.suka.ac.id/2462/1/BAB%20DAFTAR%20PUSTAKA.pdf>,