

Desain Pembelajaran 4.0

Toto Nusantara

Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang

Abstrak. Tulisan ini merupakan kajian literature terhadap tantangan pendidikan di era industri 4.0. Peradaban yang dibangun dengan kecanggihan teknologi yang cepat, massif, membuat kompleksitas masalah yang dihadapi dan tuntutan kompetensi siswa menjadi lebih tinggi. Seiring revolusi industry, saatnya pendidikan juga mengalami revolusi, akselerasi perkembangan teknologi cyber-fisik menyediakan kelimpahan pengetahuan di dunia maya. Desain pembelajaran kontinyu yang mengakomodasi empat tahapan gogy; pedagogy, mesagogy, andragogy, dan heutagogy yang dirangkum dalam model pembelajaran kontinyu merupakan alternative pembelajaran di era industry 4.0.

Pendahuluan

Revolusi digital dan **era disrupsi teknologi** adalah istilah lain dari **industri 4.0**. Disebut revolusi digital karena terjadinya proliferasi komputer dan otomatisasi pencatatan di semua bidang. Industri 4.0 dikatakan era disrupsi teknologi karena otomatisasi dan konektivitas di sebuah bidang akan membuat pergerakan dunia industri dan persaingan kerja menjadi tidak linear. Salah satu karakteristik unik dari industri 4.0 adalah pengaplikasian kecerdasan buatan atau artificial intelligence (Tjandrawinata, 2016). Salah satu bentuk pengaplikasian tersebut adalah penggunaan robot untuk menggantikan tenaga manusia sehingga lebih murah, efektif, dan efisien. Kemajuan teknologi memungkinkan terjadinya otomatisasi hampir di semua bidang. Teknologi dan pendekatan baru yang menggabungkan dunia fisik, digital, dan biologi secara fundamental akan mengubah pola hidup dan interaksi manusia (Tjandrawinata, 2016).

Kurang lebih 40 tahun dari yang diramalkan oleh Alfin Tofler dalam bukunya *The Third Wave* yaitu tantangan dunia menghadapi gelombang ketiga peradapan manusia, dunia memasuki Era Industri 4.0. Istilah ini dideklarasikan di Jerman pada diskusi tentang "Industri 4.0", istilah yang diciptakan di Hannover Fair pada tahun 2011 untuk menggambarkan bagaimana melakukan revolusi terhadap organisasi pada mata rantai global. Dengan didirakannya "pabrik pintar", revolusi industri keempat menciptakan sebuah dunia gabungan sistem fisik dan virtual. Dunia ini memungkinkan perusahaan secara global

Disampaikan pada Forum Seminar Nasional, Lembaga Penelitian Pendidikan (LPP) Mandala, Tema Membangun Pendidikan yang Mandiri dan Berkualitas Pada Era Revolusi Industri 4.0, 29 September 2018, Lombok, NTB

bekerja sama satu sama lain dengan cara yang fleksibel dan memungkinkan suatu kustomisasi produk secara mutlak dan penciptaan model-model operasi baru.

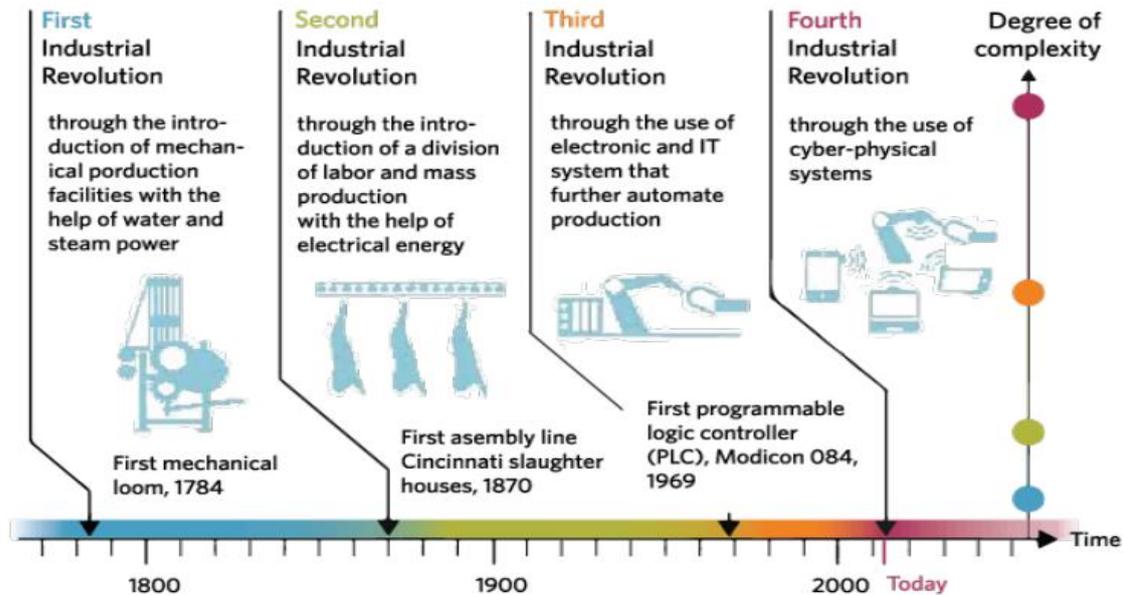
Di bidang pendidikan, fenomena ini adalah tantangan yang dapat dibayangkan tidak hanya berfokus pada yang diajarkan, tetapi juga cara pengajarannya yang mana pendidikan tersebut sendiri didasarkan pada kebutuhan untuk memenuhi kebutuhan yang ada di masa depan. Sudah menjadi konsumsi umum bahwa pendidikan sekarang dipandang sebagai proses seumur hidup bukan hanya sebagai batu loncatan ke arah dunia profesional. Pendidikan 4.0 ini dianggap sebagai peluang bagi sekolah yang siap menumbuhkan kesiapan peserta didiknya memasuki babak baru dunia pendidikan yang berubah begitu cepat. Guru dituntut tidak hanya harus mampu mengubah cara berpikir anak didiknya menghadapi segala rintangan yang mereka alami, tetapi juga punya peran heroik yang tidak mudah digantikan; betapa pentingnya peran guru bagi masa depan anak-anak didiknya. Peran guru lebih kompleks daripada era sebelumnya. Kompleksitas itu ditunjukkan, misalnya, bagaimana seorang guru mesti merespon beragam kebutuhan anak didik yang berubah, perkembangan teknologi yang demikian cepat merambah dan mengisi dunia, atau tuntutan meraih keunggulan dari masyarakat, serta perubahan konstruksi sosial di dalam masyarakat dan globalisasi (Setyowati & M. Arifana, 2004).

Kualitas anak didik di masa depan sangat ditentukan oleh peran guru di sekolah masa kini. Dipandang perlu memahami bagaimana dunia berubah bertransformasi untuk kehidupan manusia yang lebih baik. Disamping itu juga perlu dipahami transformasi yang juga berlangsung pada dunia pendidikan, kita mengenal istilah Pendidikan 1.0, Pendidikan 2.0, Pendidikan 3.0, dan terakhir Pendidikan 4.0 sebagai jawaban atas perkembangan kemasyarakatan akibat perkembangan zaman. Pandangan tentang bagaimana manusia belajar, juga perlu diadaptasikan. Istilah pedagogy, mesagogy, andragogy, dan heutagogy menjadi dasar yang patut dipahami oleh guru. Masing-masing pandangan pembelajaran tersebut diperlukan dalam upaya memperlakukan peserta didik dalam mencerna pengetahuan/kompetensi yang disesuaikan dengan lingkungan tersedia.

Revolusi Industri 4.0

Revolusi industri pertama dimulai ketika alat tenun mekanik pertama ditemukan pada tahun 1784. Metode produksi tangan diganti oleh mesin dan bengkel kecil berevolusi menjadi sistem pabrik yang memungkinkan untuk diproduksi dalam skala yang lebih besar. Tidak sampai 100 tahun kemudian Revolusi Industri Kedua dimulai, antara akhir abad 19 dan awal abad ke-20. Dengan penyebaran listrik, revolusi kedua memperkenalkan perkembangan industri utama seperti jalur perakitan dan produksi massal. Periode antara Revolusi Industri Kedua dan Revolusi Industri Ketiga hanya berlangsung selama beberapa dekade. Mulai dari tahun 70-an, adopsi cepat elektronik dan TI memungkinkan otomatisasi produksi lebih lanjut di pabrik-pabrik

Saat ini, Revolusi Industri 4.0, dimulai pada tahun 2000-an, menempatkan otomatisasi dominan dan bergerak antara sistem produksi fisik dan dunia maya. Berjalan beriring dan saling tumpang tindih sebagian besar dengan kemajuan teknologi yang dikenal sebagai Pabrik Cerdas (*smart factory*), Industri Internet dari segala sesuatu (*Industrial internet of thing*), Industri Cerdas (*smart industry*), atau Manufaktur tingkat lanjut (*advance manufacturing*) (Kinzel, 2012).



Gambar 1. Empat revolusi industry, sumber (Wahlster, 2012)

Industri 4.0 adalah kombinasi dari beberapa teknologi maju terbaru: seperti (a) teknologi Informasi dan Komunikasi; (b) sistem cyber-fisik (*cyber-physical system*), (c) komunikasi jaringan (*network communication*), (d) *big data* dan *cloud computing*, (e) pemodelan, virtualisasi, dan simulasi, (f) alat yang ditingkatkan untuk interaksi manusia-komputer dan kerja sama (Kinzel, 2012).

Kurang lebih 80% dari inovasi di bidang manufaktur didasarkan pada ICT (Wahlster, 2012). Digitalisasi dan penerapan ICT secara luas memungkinkan untuk mengintegrasikan semua sistem di seluruh rantai pasokan dan nilai serta memungkinkan agregasi data di semua tingkatan. Semua informasi didigitalkan dan sistem yang sesuai di dalam dan di seluruh perusahaan terintegrasi pada semua tahap pembuatan produk dan penggunaan siklus hidup (*life cycles*) (Kinzel, 2012). Produk pintar yang diproduksi akan mengambil peran tambahan untuk tujuan utamanya: wadah informasi untuk menyimpan informasi di seluruh rantai pasokan lengkap dan siklus hidupnya; agen: produk aktif mempengaruhi lingkungannya; seorang pengamat: produk memonitor dirinya sendiri dan lingkungannya (Kadri, 2018). Misalnya, barang-barang pakaian dapat memantau berapa lama mereka telah dipakai atau seberapa sering mereka dicuci, untuk melaporkan kembali ke pabrik manufaktur untuk menghasilkan pengganti ketika diperlukan (Kinzel, 2012). Kemajuan terkini dalam sektor

TIK membentuk dasar Industri 4.0, karena proses industri telah mulai melampaui otomatisasi produksi sederhana yang dimulai pada awal tahun 1970 (Wahlster, 2012).

Sistem cyber-fisik meningkatkan kemampuan mengendalikan dan memantau fisik proses, dengan bantuan sensor, robot cerdas, drone, perangkat cetak 3D, dan lain-lain. Dalam sistem cyberfisik, komponen fisik, seperti printer 3D, drone dan robot, dan komponen perangkat lunak digital, seperti data analitik dan teknologi sensor, digabungkan ke dalam jaringan elemen yang berinteraksi. Sementara input awal dan output akhir biasanya bersifat fisik, informasi sering mentransformasikan antara keadaan fisik dan digital selama proses manufaktur. Sebagai contoh, dimungkinkan untuk memindai komponen fisik dan memodelkan representasi digital jika item ini dipindai. Data digital ini kemudian dapat diubah menjadi informasi fisik lagi dengan mencetak 3D komponen ini.

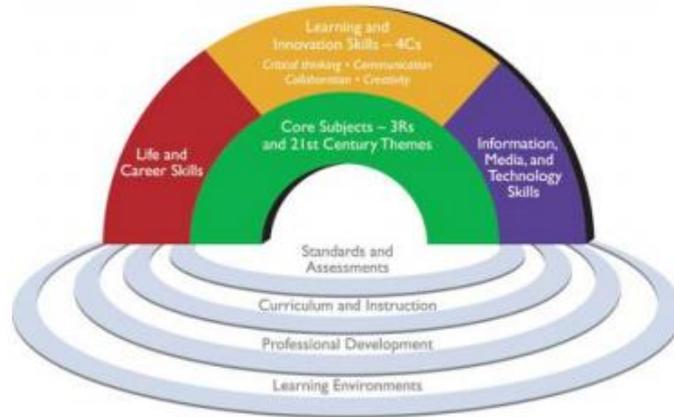
Semua perangkat ini, baik di dalam pabrik manufaktur dan di seluruh pemasok dan distributor, terhubung melalui teknologi nirkabel dan internet yang berbeda (Kinzel, 2012). Jaringan komunikasi berkualitas tinggi yang dapat diandalkan adalah persyaratan yang penting bagi Industry 4.0 dan oleh karena itu penting untuk memperluas infrastruktur internet jaringan lebar (*internet broadband*) bila diperlukan. Tingkat jaringan yang tinggi dari komponen-komponen yang saling terhubung ini memungkinkan operasi sistem cyber-fisik yang terdesentralisasi dan terorganisasi dengan sendirinya.

Keterampilan abad 21

Untuk dapat bertahan di Abad 21 diperlukan keterampilan-keterampilan khusus untuk menghadapinya. Seperti yang disampaikan oleh Triling dan Fadel (2009) keterampilan abad 21 adalah (1) *life and career skills*, (2) *learning and innovation skills*, dan (3) *Information media and technology skills*. Ketiga keterampilan tersebut dirangkum dalam sebuah skema yang disebut dengan pelangi keterampilan/pengetahuan abad 21 atau *21st century knowledge-skills rainbow*. Skema tersebut diadaptasi oleh organisasi nirlaba p21 yang mengembangkan kerangka kerja (*framework*) pendidikan abad 21 ke seluruh dunia melalui situs www.p21.org yang berbasis di negara bagian Tuscon, Amerika. Adapun konsep keterampilan abad 21 dan *core subject* 3R, dideskripsikan berikut ini. Sebagai penjelasan Gambar 1 menunjukkan skema pelangi keterampilan-pengetahuan abad 21 dan Gambar 2 menunjukkan skema pelangi keterampilan-pengetahuan abad 21 yang dikembangkan oleh www.p21.org.

Pada skema yang dikembangkan oleh p21 diperjelas dengan tambahan core subject 3R. dalam konteks pendidikan, 3R adalah singkatan dari *reading*, *writing* dan (*a*)*rithmetic*, diambil lafal “R” yang kuat dari setiap kata. Dari subjek *reading* dan *writing*, muncul gagasan pendidikan modern yaitu literasi yang digunakan sebagai pembelajaran untuk memahami gagasan melalui media kata-kata. Dari subjek aritmatik muncul pendidikan modern yang berkaitan dengan angka yang artinya bisa memahami angka melalui

matematika. Dalam pendidikan, tidak ada istilah tunggal yang relevan dengan literasi (*literacy*) dan angka (*numeracy*) yang dapat mengekspresikan kemampuan membuat sesuatu (*wrighting*). 3R yang diadaptasi dari abad 18 dan 19 tersebut, ekuivalen dengan keterampilan fungsional literasi, numerasi dan ICT, ditemukan dalam sistem pendidikan modern saat ini.



Gambar 2: Pelangi Keterampilan-Pengetahuan Abad 21 Sumber: Trilling dan Fadel (2009)

Selanjutnya, untuk memperjelas fungsi *core subject 3R* dalam konteks *21st century skills*, 3R di terjemahkan menjadi *life and career skills*, *learning and innovation skills* dan *information media and technology skills*. Penjelasannya dideskripsikan berikut ini. *Life and Career Skills* *Life and Career skills* (keterampilan hidup dan berkarir) meliputi (a) fleksibilitas dan adaptabilitas (*Flexibility and Adaptability*), (b) inisiatif dan mengatur diri sendiri (*Initiative and Self-Direction*), (c) interaksi sosial dan budaya (*Social and Cross Cultural Interaction*), (d) produktivitas dan akuntabilitas (*Productivity and Accountability*) dan (e) kepemimpinan dan tanggungjawab (*Leadership and Responsibility*).

Tabel 2. Keterampilan hidup dan berkarier Abad 21

Keterampilan abad 21	Deskripsi
Keterampilan hidup dan berkarir	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fleksibilitas dan adaptabilitas: Siswa mampu mengadaptasi perubahan dan fleksibel dalam belajar dan berkegiatan dalam kelompok ✓ Memiliki inisiatif dan dapat mengatur diri sendiri: Siswa mampu mengelola tujuan dan waktu, bekerja secara independen dan menjadi siswa yang dapat mengatur diri sendiri ✓ Interaksi sosial dan antar-budaya: Siswa mampu berinteraksi dan bekerja secara efektif dengan kelompok yang beragam ✓ Produktivitas dan akuntabilitas: Siswa mampu mengelola proyek dan menghasilkan produk. ✓ Kepemimpinan dan tanggungjawab: Siswa mampu memimpin teman-temannya dan bertanggungjawab kepada masyarakat luas

(Triling dan Fadel, 2009)

Learning and innovation skills (keterampilan belajar dan berinovasi) meliputi (a) berpikir kritis dan mengatasi masalah (*Critical Thinking and Problem Solving*), (b) komunikasi dan kolaborasi (*Communication and Collaboration*), (c) kreativitas dan inovasi (*Creativity and Innovation*). Tabel 3 menunjukkan keterampilan belajar dan berinovasi.

Tabel 3. Keterampilan belajar dan berinovasi

Keterampilan abad 21	Deskripsi
Keterampilan Belajar dan Berinovasi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Berpikir kritis dan mengatasi masalah: siswa mampu menggunakan berbagai alasan (reason) seperti induktif atau deduktif untuk berbagai situasi; menggunakan cara berpikir sistem; membuat keputusan dan mengatasi masalah. ✓ Komunikasi dan kolaborasi: siswa mampu berkomunikasi dengan jelas dan melakukan kolaborasi dengan anggota kelompok lainnya ✓ Kreativitas dan inovasi: siswa mampu berpikir kreatif, bekerja secara kreatif dan menciptakan inovasi baru

(Triling dan Fadel, 2009)

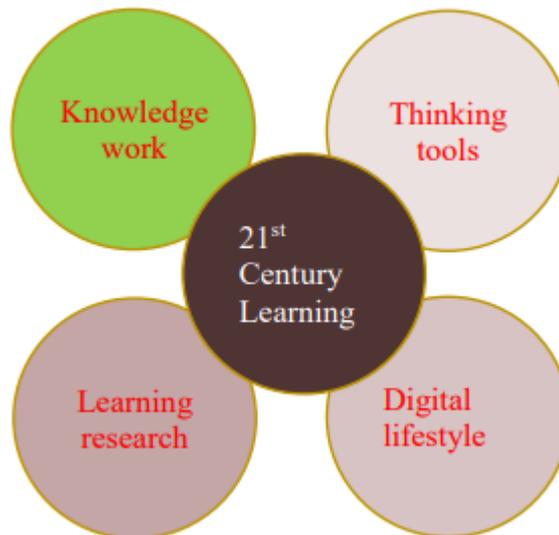
Information media and technology skills (keterampilan teknologi dan media informasi) meliputi (a) literasi informasi (*information literacy*), (b) literasi media (*media literacy*) dan (c) literasi ICT (*Information and Communication Technology literacy*).

Tabel 4. Keterampilan teknologi dan media informasi

Keterampilan abad 21	Deskripsi
Keterampilan teknologi dan media informasi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Literasi informasi: siswa mampu mengakses informasi secara efektif (sumber nformasi) dan efisien (waktunya); mengevaluasi informasi yang akan digunakan secara kritis dan kompeten; menggunakan dan mengelola informasi secara akurat dan efektif untuk mengatasi masalah. ✓ Literasi media: siswa mampu memilih dan mengembangkan media yang digunakan untuk berkomunikasi. ✓ Literasi ICT: siswa mampu menganalisis media informasi; dan menciptakan media yang sesuai untuk melakukan komunikasi.

(Triling dan Fadel, 2009)

Menurut Trilling dan Fadel (2009), pembelajaran Abad 21 berorientasi pada gaya hidup digital, alat berpikir, penelitian pembelajaran dan cara kerja pengetahuan (lihat gambar 3). Tiga dari empat orientasi pembelajaran Abad 21 sangat dekat dengan pendidikan kejuruan yaitu cara kerja pengetahuan, penguatan alat berpikir, dan gaya hidup digital. Cara kerja pengetahuan merupakan kemampuan berkolaborasi dalam tim dengan lokasi yang berbeda dan dengan alat yang berbeda, penguatan alat berpikir merupakan kemampuan menggunakan teknologi, alat digital, dan layanan, dan gaya hidup digital merupakan kemampuan untuk menggunakan dan menyesuaikan dengan era digital (Trilling & Fadel, 2009).



Gambar 3. Pembelajaran Abad 21 (Trilling dan Fadel, 2009)

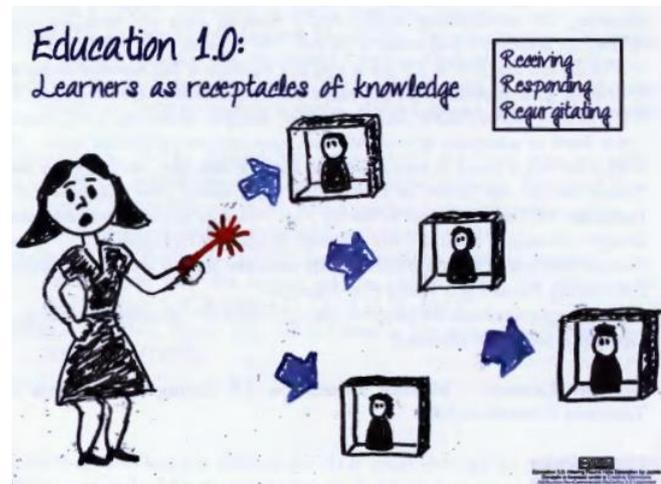
Revolusi Pendidikan

Dari zaman kuno ke abad pertengahan, pendidikan diberikan atas dasar pribadi-ke-pribadi, sehingga terbatas dalam skala kuantitas dan sifatnya yang informal. Pendidikan di jaman kuno dan abad pertengahan terdiri dari pendidikan pribadi yang terbatas pada beberapa siswa, keterampilan untuk otot, tingkat melek huruf yang rendah dan metode pendidikan informal. Kemudian, secara bertahap berkembang menjadi sekolah formal di abad-abad kemudian.

Pendidikan kuno yang menekankan pada pendidikan informal terkenal di beberapa negara India, Cina, Israel, Roma dan Yunani. Mereka menekankan pada pada pengajaran kelas elit dan mendidik anak laki-laki dari kalangan kerajaan dan bangsawan. Dengan meningkatnya kesadaran dan pentingnya pendidikan, pendidikan anak perempuan menjadi diperhatikan. Selanjutnya konsep pendidikan formal muncul dalam konsep pendidikan di gereja dan dikembangkan pemimpin-pemimpin gereja. Pada abad pertengahan, pendidikan berubah dengan dominasi agama di Eropa Barat dan India, bersama dengan fokus pada penelitian ilmiah di Roma. Beberapa imam dari gereja-gereja ditunjuk untuk memberikan pendidikan berkualitas dan periode ini mulai muncul sarjana dengan berbagai keahlian. Sistem formal pendidikan tinggi, mulai berkembang di negara-negara seperti Jepang, Cina, India, Inggris, Korea dan Perancis yang ditandai dengan dibangunnya universitas dan perguruan tinggi.

Pendidikan 1.0 berangsur-angsur berubah dari tingkat pendidikan dasar ke awal pendidikan tinggi, yaitu dihasilkannya pendirian beberapa universitas. Namun pada era ini, tidak ada sistem kurikulum, assessment atau penilaian, dan pengakuan resmi. Selain itu juga, proses pendidikan sangat lemah dalam hal diversifikasi keilmuan.

Pendidikan 1.0 bertipe esensialis, pendidikan behavioris yang didasarkan pada 3 R; *Receiving* (menerima) dengan mendengarkan penjelasan guru; *Responding* (merespon) dengan mencatat, mengkaji teks, dan mengerjakan lembar kerja; dan *Regurgitating* (memuntahkan) dengan memberikan asesmen yang sama. Pembelajar dipandang sebagai wadah dari pengetahuan, dan sebagai wadah mereka tidak memiliki sifat yang unik. Semua pembelajar dipandang sama, satu standar/ ukuran untuk semua jenis pendidikan.



Gambar 3. Pendidikan 1.0: Pembelajar sebagai wadah, sumber (Gerstain, 2014)

Pendidikan 1.0 dapat dipandang sebagai Web 1.0 dimana hanya ada satu cara menyebarkan pengetahuan dari guru ke siswa. Pendidikan 1.0 adalah seperti generasi pertama dari Web, sebagian besar proses satu arah. Para siswa pergi ke sekolah untuk mendapatkan pendidikan dari para guru, yang memberi mereka informasi dalam bentuk rutinitas, termasuk penggunaan catatan kelas, selebaran, buku pelajaran, dan video. Siswa sebagian besar dipandang sebagai konsumen dari sumber informasi yang disampaikan kepada mereka, dan meskipun mereka terlibat dalam kegiatan berdasarkan sumber daya tersebut, kegiatan sebagian besar dilakukan secara terpisah atau dalam kelompok lokal yang terisolasi. Jarang hasil dari kegiatan berkontribusi kembali ke sumber informasi yang dikonsumsi dan dilaksanakan oleh siswa (Keats & Schmidt, 2007, para. 6).

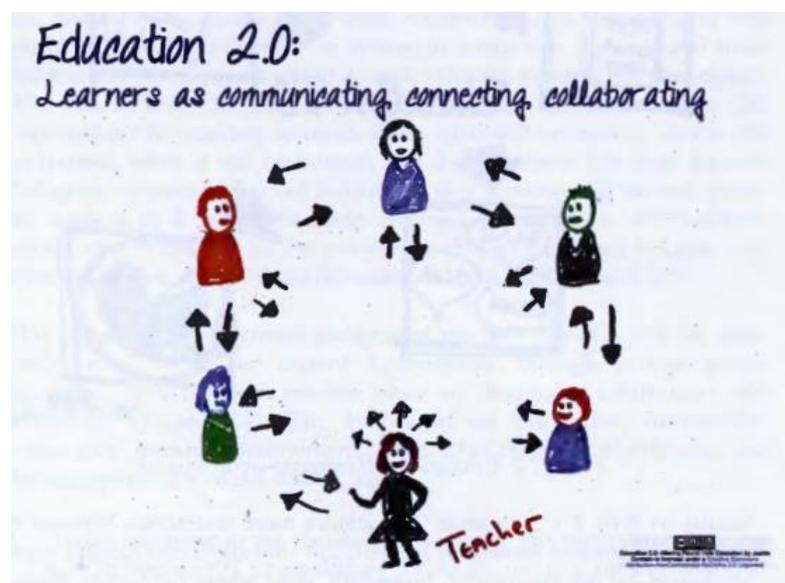
Penemuan mesin cetak pada pertengahan abad ke-15 benar-benar mengubah sektor pendidikan dan membantu meningkatkan tingkat melek huruf karena memungkinkan penyebaran gagasan secara cepat melalui buku. Kemajuan sosial ekonomi dalam periode ini menyebabkan **Pendidikan 2.0**, yang memerlukan waktu beberapa ribu tahun untuk berubah dari **Pendidikan tradisional 1.0**. Dengan penemuan mesin cetak, penyebaran pengetahuan tidak lagi tergantung pada individu perorangan tetapi dapat dilakukan kepada masyarakat melalui buku cetak. Teknologi percetakan memiliki efek mendalam pada tingkat melek huruf di Prancis, Inggris, Jerman, Rusia, dan Asia pada abad ke-15 dan 16.

Masa ini menjadi saksi pergeseran dari naskah ke pencetakan, yang selanjutnya didukung oleh revolusi ilmiah, renaissance dan reformasi, yang mengarah ke pengembangan masyarakat di mana rasa ingin tahu, ide-ide baru, dan inovasi didorong. Penyebaran lembaga

pendidikan sebagai pusat diskusi, sains, dan eksperimentasi semakin membantu dalam inovasi sosial, filosofis, dan ilmiah. Pendidikan vokasi mendapatkan popularitas di India, Jepang, Eropa, dan Korea Selatan melalui magang dan biara. Era baru bagi Sarjana mengembangkan pembelajaran praktis untuk mempersiapkan siswa dalam mengelola urusan sosial, ekonomi, dan politik secara efisien daripada fokus pada aspek agama Yunani dan klasik Latin.

Pendidikan 2.0 mengambil karakteristik dari orientasi pengajaran yang andragogis, lebih konstruktivis di mana prinsip pengalaman belajar yang aktif, pengalaman, otentik, relevan, dan jaringan sosial dibangun ke dalam kelas atau struktur kursus. Andragogi telah dijelaskan untuk mengajar pembelajaran orang dewasa, tetapi prinsip-prinsip dasar dapat diekstraksi dari andragogy dan diterapkan pada pengajaran sebagian besar kelompok umur.

Model andragogical adalah proses yang berkaitan dengan penyediaan prosedur dan sumber daya untuk membantu pembelajar memperoleh informasi dan keterampilan. Dalam model ini, guru (fasilitator, agen perubahan, konsultan) menyiapkan serangkaian prosedur untuk melibatkan peserta didik dalam suatu proses yang mencakup (a) membangun iklim yang kondusif untuk belajar, (b) membuat mekanisme untuk perencanaan bersama, (c) mendiagnosis kebutuhan pembelajaran, (d) merumuskan tujuan program (konten) yang akan memenuhi kebutuhan ini, (e) merancang pola pengalaman belajar, (T) melakukan pengalaman belajar ini dengan teknik dan bahan yang sesuai, dan (g) mengevaluasi hasil pembelajaran dan mendiagnosis ulang kebutuhan belajar (Holmes & Abington-Cooper, 2000, para. 17).

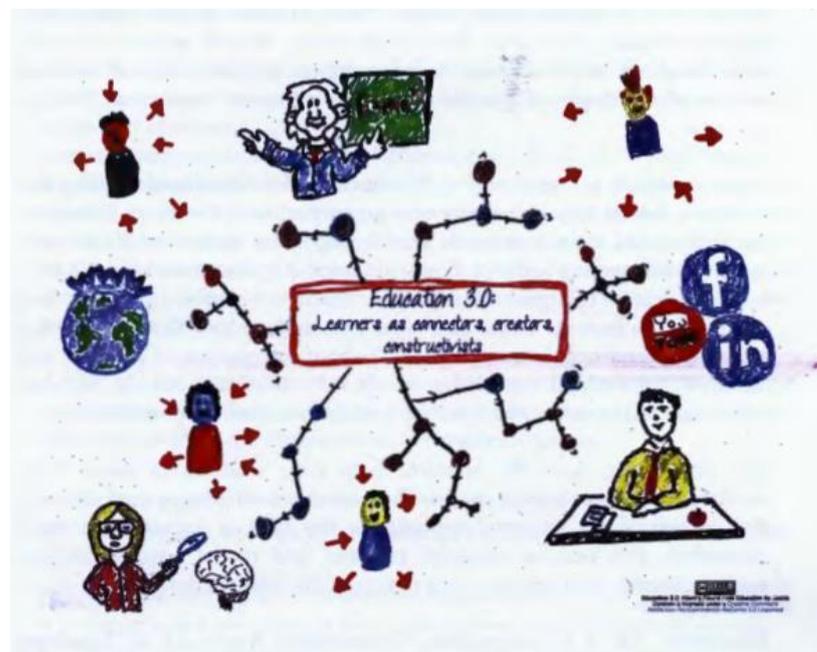


Gambar 4. Pendidikan 2.0: Pembelajar sebagai as communicating, connecting, and collaborating sumber (Gerstain, 2014)

Pendidikan 2.0 mengambil karakteristik dari orientasi pengajaran yang andragogis, lebih konstruktivis di mana prinsip pengalaman belajar yang aktif, pengalaman, otentik, relevan, dan jaringan sosial dibangun ke dalam kelas atau struktur kursus. Andragogi seperti yang telah dijelaskan untuk mengajar pembelajaran orang dewasa, tetapi prinsip-prinsip

dasar dapat diekstrak dari andragogy dan diterapkan pada pengajaran sebagian besar kelompok umur.

Munculnya internet dan IT mengubah mode pengiriman, menyediakan platform teknologi untuk belajar. Transisi dari **Pendidikan 2.0** ke **Pendidikan 3.0** berlangsung dalam beberapa dekade dan dalam periode tersebut dapat disaksikan peningkatan orang yang melek pendidikan secara signifikan karena meningkatnya aksesibilitas ke perguruan tinggi. Perguruan tinggi mengalami evolusi selama berabad-abad sebagai tanggapan terhadap tantangan eksternal. Saat ini, di **Pendidikan 3.0** terjadi peningkatan yang besar dalam permintaan global untuk pendidikan, peran seorang guru telah berubah dari seorang instruktur menjadi fasilitator, dan teknologi telah menjadi hadir untuk pengiriman konten di berbagai program pembelajaran online dan jarak jauh. Awalnya investasi negara yang besar untuk membangun infrastruktur, sekarang pendanaan bergerak ke arah investasi dan sumbangan swasta. Transisi perubahan dari **Pendidikan 3.0** ke **Pendidikan 4.0** berlangsung sangat cepat, hal ini ditunjang perkembangan teknologi IT, smartphone, social media, dan internet.



Gambar 5. Pendidikan 3.0/Pendidikan 4.0: Pembelajar sebagai as connector, creator, dan constructivis sumber (Gerstain, 2014)

Pendidikan 4.0 menempatkan pembelajar di pusat ekosistem dan memberdayakan untuk membangun jalan individu terhadap outcome yang diinginkan. Perguruan tinggi terus berkembang sebagai tanggapan terhadap kekuatan internal dan eksternal. Evolusi saat ini terjadi dengan kecepatan yang dipercepat oleh faktor perubahan, perubahan diukur dalam beberapa tahun dan bukan berabad-abad. Dalam Pendidikan 4.0, pembelajaran terhubung langsung dengan peserta didik, berfokus pada peserta didik, didemonstrasikan oleh pembelajar dan dipimpin oleh pembelajar. Dalam hal ini pembelajar yang bertanggung jawab untuk mendefinisikan berbagai dimensi dan jalur pendidikannya - apa, di mana,

kapan, bagaimana, dan mengapa ketika bergerak naik tangga belajar. Pelajar masa depan lebih sadar dan proaktif karena tingkat paparan dan panduan yang tinggi tersedia di berbagai platform. **Pendidikan 4.0** memiliki personalisasi dalam proses pembelajaran, dimana pembelajar memiliki fleksibilitas lengkap untuk menjadi arsitek pada jalur pembelajarannya sendiri dan memiliki kebebasan untuk mencita-citakan, mendekati dan mencapai tujuan pribadi dengan pilihan.

Pendidikan 4.0 lebih dari pendekatan heutagogical, connectivist untuk mengajar dan belajar. Para guru, peserta didik, jaringan, koneksi, media, sumber daya, dan alat menciptakan suatu entitas unik yang memiliki potensi untuk memenuhi kebutuhan individu pendidik, pendidik, dan bahkan kemasyarakatan. Pendidikan 4.0 mengakui bahwa setiap pendidik dan perjalanan siswa adalah unik, personal, dan ditentukan sendiri.

Dalam pendekatan heutagogical untuk mengajar dan belajar, peserta didik sangat otonom dan ditentukan sendiri dan penekanan ditempatkan pada pengembangan kapasitas dan kapabilitas pembelajar. Minat yang diperbarui pada heutagogy sebagian disebabkan oleh keberadaan internet berkecepatan tinggi di mana-mana, dan kemampuan yang disediakan oleh teknologi. Dengan desain yang berpusat pada pembelajar, internet jaringan tinggi menawarkan lingkungan yang mendukung pendekatan heutagogical, yang paling penting dengan mendukung pengembangan konten yang dihasilkan oleh pelajar dan diri pembelajar.

Gerstein (2014) menyampaikan prinsip pembelajaran yang mengarah ke **Pendidikan 4.0** memiliki ciri-ciri:

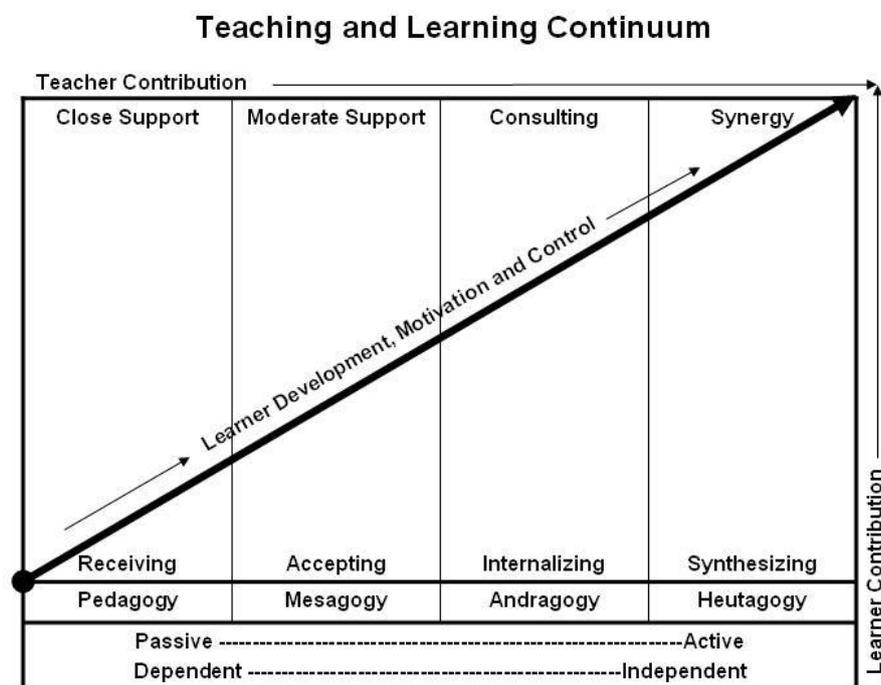
- Menentukan sendiri apa yang ingin dipelajari dan kembangkan. Serta dengan tujuan pembelajaran yang mereka desain sendiri untuk pembelajaran yang didasarkan pada berbagai hasil belajar yang diinginkan.
- Menggunakan preferensi belajar dan teknologi untuk memutuskan bagaimana mereka akan belajar.
- Membentuk komunitas belajar mereka sendiri, karena banyaknya aplikasi jejaring social yang ada saat ini, Dengan menggunakan alat jejaring sosial yang disarankan dan atau disiapkan oleh pendidik. Aplikasi jaringan social yang mungkin saat ini, termasuk: Facebook®, Twitter, Edmodo, Instagram, situs blog, YouTube®, dan jejaring sosial lainnya.
- Memanfaatkan keahlian pendidik dan anggota lain dari komunitas belajar, untuk memperkenalkan sumber daya yang berhubungan dengan konten dan jaringan online lainnya untuk digunakan pembelajar mendemokan dan menghasilkan artefak pembelajaran.
- Mendemonstrasikan pembelajaran mereka melalui metode dan sarana yang menunjang yang memungkinkan dengan cara terbaik. Ini bisa termasuk penggunaan

perangkat seluler mereka ke blog, membuat esai foto, lakukan screencasts, membuat video atau podcast, menggambar, menyanyi, menari, dll.

- Mengambil inisiatif untuk mencari umpan balik dari para pendidik dan rekan-rekan mereka dan menjadi pilihan mereka apakah ingin diberi umpan balik itu atau tidak.

Desain Pembelajaran 4.0

Mengantisipasi perkembangan dunia pendidikan, yang secara langsung merupakan respon terhadap tuntutan masyarakat akan perkembangan zaman, maka model pembelajaran yang mengkombinasikan empat tahapan gogi perlu dihadirkan. Bagian ini mendeskripsi konsep pembelajaran kontinyu yang memadukan empat tahapan gogi; pedagogy, mesagogy, andragogy, dan heutagogy.



Gambar 6. Model Pembelajaran Kontinyu (Laton, dkk,

Model pembelajaran kontinyu pada Gambar 6 menunjukkan tahapan maju peserta didik yang melalui empat tahap gogis saat mereka dewasa. Kedewasaan dapat dimiliki disetiap atau semua domain pembelajaran, baik kognitif, afektif, atau psikomotor. Gambar tersebut juga menggambarkan berbagai peran guru, serta apa yang dialami oleh siswa. Guru dapat menanggapi dengan tepat terhadap tahap perkembangan siswa, sehingga dapat memfasilitasi perpindahan siswa dari ketergantungan ke independensi, dari pasif ke pembelajaran aktif. Tingkat pergerakan dan perkembangan melalui tahapan kontinyu bervariasi dari pelajar ke pelajar dan dari situasi ke situasi. Model kontinyu ini bersifat kontekstual terhadap kelompok-kelompok. Perkembangan pembelajar ditunjukkan oleh garis diagonal yang memotong model dari kiri ke kanan. Garis ini menelusuri ke atas ke

arah sisi kanan model, yang mewakili ujung terminal. Catatan, areal di bawah garis mewakili peran siswa menjadi semakin besar seiring kenaikan garis pada model. Sebaliknya, ketika tingkat kematangan dan tanggung jawab siswa meningkat, peran aktif guru menurun.

Model ini memperkenalkan tahapan pengembangan antara pedagogi dan andragogi, yang disebut sebagai mesagogi. Meso dalam bahasa Yunani mengacu pada antara atau pertengahan; pembelajar mesagogis berada di luar pembelajaran pedagogis yang sangat bergantung pada guru dan mulai terfokus ke andragogis, dimana pembelajar mulai termotivasi oleh kebutuhan dan keinginan mereka sendiri untuk belajar. Pembelajaran kontinyu menggambarkan pematangan kognitif, afektif, dan (atau) psikomotor peserta didik, tanpa memandang usia, dan peran yang diasumsikan guru dalam proses itu.

Uraian sebelumnya menyoroti pembelajar dan guru, dan juga memberikan wawasan mengenai tahapan-tahapan gogis. Selanjutnya “Apa itu tahapan yang gogis?” Apakah itu menggambarkan lingkungan, interaksi pembelajaran-mengajar, kurikulum, atau apakah itu melibatkan semua elemen ini? Dalam konteks ini, tahap gogis mencakup proses dan lingkungan, secara unik menggabungkan guru, peserta didik, dan konten yang bergantung pada kematangan pelajar. Definisi singkat di bawah ini memperkuat definisi adalah proses mempengaruhi tingkat awal peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dasar, keterampilan, dan (atau) sikap; itu berfungsi sebagai dasar dari pembelajaran lebih lanjut yang dapat terjadi. Dalam lingkungan pedagogis, penekanan pada guru, sementara siswa dipandang sebagai pasif dan tergantung.

- Mesagogy adalah proses mempengaruhi tingkat menengah peserta didik untuk meningkatkan perolehan pengetahuan, keterampilan, dan (atau) sikap mereka; itu berfungsi sebagai link yang memungkinkan antara pedagogi dan andragogy. Guru dalam lingkungan mesagogis melibatkan pembelajar dalam proses menjadi aktif dan mandiri.
- Andragogy adalah proses memengaruhi pembelajar untuk memperoleh tingkat pembelajaran yang lebih tinggi yang digunakan dalam aplikasi yang berpusat pada kehidupan. Dalam lingkungan yang andragogis, peran guru jelas bergeser ke arah fasilitasi atau pendampingan, dan pelajar sering kali memimpin dalam memperoleh informasi.
- Heutagogy adalah proses pembelajar yang secara pribadi memperoleh tingkat pembelajaran yang maju melalui penemuan diri dan kreativitas. Seorang pelajar dalam lingkungan heutagogy memiliki tanggung jawab untuk arah dan penerapan informasi, sementara guru (jika ada) menganggap peran sebagai mitra penuh dalam pembelajaran.

Selanjutnya karakteristik pembelajaran kontinyu diberikan pada Tabel 1. (

Table. 1 Karakteristik Pembelajaran Kontinyu

Tahapan Pembelajaran	Karakteristik Pembelajar	Peran Guru
<p style="text-align: center;">Pedagogy</p>	<p>Receiving/ Menerima - Sedang mencari solusi; tidak puas atau frustrasi dengan situasi saat ini. Mungkin merasakan berbagai tingkat ketidaknyamanan, kecemasan, atau ketakutan. Kepercayaan diri rendah; tergantung pada orang lain untuk pengetahuan.</p> <p>Mampu mengidentifikasi fakta dan istilah dasar tentang subjek. Mampu menyebutkan bagian, alat, dan fakta sederhana tentang suatu kompetensi.</p> <p>Apakah mau memperhatikan atau berpartisipasi dalam proses pembelajaran</p>	<p>Dukungan penuh - Memberikan dukungan fisik atau psikologis dengan memberikan saran, arahan, dan kontrol eksternal.</p>
<p style="text-align: center;">Mesagogy</p>	<p>Accepting/Menerima - Kesiapan untuk mencoba atau mematuhi. Tidak yakin akan kebenaran jawaban tetapi bersedia menyetujui (menerima). Muncul rasa percaya diri. Bergantung pada kontrol eksternal.</p> <p>Mampu mengenali relasi/hubungan fakta dan menyatakan prinsip umum tentang subjek. Mampu menentukan proses langkah-demi-langkah.</p> <p>Memperlihatkan perilaku baru sebagai hasil dari pengetahuan dan pengalaman baru.</p>	<p>Dukungan Moderat - Memungkinkan peluang untuk kinerja dan mengenali kemajuan. Memberikan bimbingan, dorongan, dan umpan balik.</p>
<p style="text-align: center;">Andragogy</p>	<p>Internalisasi - Mengenali kebenaran jawaban.</p>	<p>Konsultasi - Memungkinkan pembelajaran</p>

Disampaikan pada Forum Seminar Nasional, Lembaga Penelitian Pendidikan (LPP) Mandala, Tema Membangun Pendidikan yang Mandiri dan Berkualitas Pada Era Revolusi Industri 4.0, 29 September 2018, Lombok, NTB

	<p>Kepercayaan diri tumbuh. Mulai menginternalisasi informasi dan mengambil kepemilikannya. Bergerak menuju kemerdekaan.</p> <p>Mampu menganalisis fakta dan prinsip dan menarik kesimpulan tentang subjek. Dapat mengidentifikasi mengapa dan kapan suatu kompetensi harus dilakukan dan mengapa setiap langkah diperlukan.</p> <p>Menunjukkan keterlibatan atau komitmen yang pasti. Mengintegrasikan nilai-nilai baru ke dalam satu kumpulan nilai umum, memberikan peringkat di antara prioritas umum.</p>	<p>mandiri. Tersedia sesuai kebutuhan untuk bimbingan dan umpan balik.</p>
<p>Heutagogy</p>	<p>Sintesis - Secara kreatif menerapkan pengetahuan dan keterampilan. Memiliki harapan sukses. Akuntabel untuk keputusan dan tindakan. Mewujudkan kebebasan.</p> <p>Mengevaluasi informasi dan membuat keputusan untuk nilai atau nilainya. Memprediksi, mengisolasi, dan menyelesaikan masalah tentang kompetensi.</p> <p>Sepenuhnya terintegrasi nilai-nilai baru. Berperilaku secara konsisten dengan nilai-nilai baru.</p>	<p>Sinergi - Berkolaborasi dalam proses pembelajaran dan eksplorasi. Memadukan kemampuan untuk memanfaatkan kekuatan dan untuk mengkompensasi kelemahan. Mendorong tingkat eksplorasi dan pembelajaran yang lebih tinggi. Berfungsi untuk memvalidasi pembelajaran.</p>

Daftar Rujukan

- Gerstain, Jacky. 2014. Moving from Education 1.0 Trough Education 2.0 Towards Education 3.0. Educational Technology Faculty Publications and Presentation. Department of Educational Technology
- Holmes, G., & Abington-Cooper, M. (2000). Pedagogy vs. andragogy: A false dichotomy? *Journal of technologoo Studies*, 26(2). Retrieved from <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/Summer-Fall-2000/holmes.html>.
- Kadri-Liis Kusmin. 2018. Industry 4.0. [http://www.tlu.ee/~pnormak/ISA/Analytical% 20articles/2-Industry%204.0%20-%20Kusmin.pdf](http://www.tlu.ee/~pnormak/ISA/Analytical%20articles/2-Industry%204.0%20-%20Kusmin.pdf). Akses, 9 September 2018.
- Keats, D., & Schmidt, J. (2007). The genesis and emergence of Education 3.0 in higher education and its potential for Africa. *First Monday*, 12(3). doi:10.5210/fm.v12i3.1625.
- Kinzel, H. 2012. Industry 4.0 – Where does this leave the Human Factor?. <http://www.cujucr.com/downloads/Individual%20Articles/15/vol15%20Holger%20Kinzel.pdf>. Akses, 9 September 2018.
- Laton, Dave; Reynold, Joe; David, Ted; Stringer, Dave. From Pedagogy to Heutagogy A Teaching and Learning Continuum. https://www.accs.cc/default/assets/File/DPE_CTE/CurriculumDevelopment/Teaching%20Tips%2C%20Tools%2C%20and%20Techniques/Miscellaneous%20Information/Continuum_manuscript_formatted.doc
- Setyowati & M. Arifana. 2004. Studi Keefektifan Pengembangan Pendidikan Masa Depan. *Jurnal Pendidikan Dasar* Volume 5 No 2 September 2004 <http://dikdas.jurnal.unesa.ac.id>
- Tjandrawinata, R.R. (2016). Industri 4.0: Revolusi industri abad ini dan pengaruhnya pada bidang kesehatan dan bioteknologi. *Jurnal Medicinus*, Vol 29, Nomor 1, Edisi April.
- Trilling, Bernie and Fadel, Charles. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. John Wiley & Sons, 978-0-47-055362-6.
- Wahlster, W. 2012. Industry 4.0: From Smart Factories to Smart Products. <https://pdfs.semanticscholar.org/presentation/50d9/785fc35f33d42258b062b27c77b8e36ec83c.pdf>. Akses, 10 September 2018
- <https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/%24FILE/ey-leap-forgging.pdf>