

PENDIDIKAN DAN TANTANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Syamsuar¹, Reflianto²

Universitas Negeri Padang, Email - syamsuar90@gmail.com
Universitas Negeri Malang, Email - refliantomuslim@gmail.com

Abtrak

Paper bertujuan memaparkan pendidikan dan tantangan pembelajaran berbasis teknologi informasi di Era Revolusi Industri 4.0 dan kesiapan Indonesia menjawab tantangan pendidikan era revolusi industri 4.0 dalam membangun system pembelajaran berbasis teknologi informasi. Di Indonesia kesiapan menghadapi tantangan pendidikan era revolusi industri 4.0 adalah segera meningkatkan kemampuan dan keterampilan sumberdaya manusia Indonesia melalui pendidikan dengan melahirkan operator dan analis handal bidang manajemen pendidikan sebagai pendorong kemajuan pendidikan berbasis teknologi informasi di Indonesia menjawab tantangan Industri 4.0 yang terus melaju pesat. Kebijakan manajemen pendidikan di Indonesia saat ini mendorong seluruh level pendidikan, terutama pendidikan tinggi untuk memanfaatkan kemajuan teknologi digital dan komputasi pendidikan era revolusi industri keempat. Beberapa solusi yang bisa dilakukan antara lain, kesesuaian kurikulum dan kebijakan dalam pendidikan, kesiapan SDM dalam memanfaatkan ICT, mengoptimalkan kemampuan peserta didik, dan mengembangkan nilai - nilai (karakter) peserta didik, serta kesiapan sarana dan prasarana pembelajaran berbasis digital.

Key words: *Pendidikan, Pembelajaran Bervasis Teknologi Informasi, Revolusi Industri 4.0*

1. Pendahuluan

Istilah '*codes of conduct for scientists*', '*academic integrity code*' dan etika keilmuan (*ethic of science*) mengantarkan manusia melakukan perenungan terhadap proses lembaga keilmuan. Proses pembentukan lembaga keilmuan perlu didukung dengan membangun lingkungan yang kondusif dalam pengembangan ilmu, serta moralitas dalam memperoleh dan mendayagunakan ilmu tersebut. Semuanya harus dicermati mengingat perkembangan dunia serta perubahan sosial yang cepat, baik yang bersifat positif maupun negative. Perkembangan ini mengakibatkan dinamisnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang memberikan banyak dampak diantaranya revolusi industri, revolusi Meiji, Perang Dunia Pertama, Perang Dunia Kedua, terorisme dan lain-lain. Keberhasilan dunia yang berubah dengan sangat pesat sangat ditentukan oleh kemampuan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan sepanjang hidup. Sistem pendidikan perlu meletakkan landasan yang kuat untuk memenuhi semua itu, dengan cara memacu pengetahuan dan keterampilan serta memperkuat kapasitas dan motivasi generasi muda (*young adults*) untuk terus belajar setelah lulus.

Seluruh stakeholders baik orangtua, siswa, staf pengajar, pengelola sistem pendidikan dan masyarakat, perlu mendapat informasi yang cukup tentang seberapa baik sistem pendidikan di negaranya dalam mempersiapkan peserta didik untuk dapat bertahan hidup. Banyak negara memantau pembelajaran siswanya agar mempersiapkan diri untuk menjawab tantangan tersebut. Asesment dan evaluasi disertai dengan insentif yang tepat dapat memotivasi siswa untuk belajar lebih baik, memotivasi guru untuk mengajar secara lebih efektif, dan memotivasi sekolah-sekolah menjadi lingkungan yang lebih mendukung dan lebih produktif menjadi tugas manajemen pendidikan ke depan.

Sumaatmadja (2002) mengungkapkan bahwa pendidikan merupakan multidisiplin dan interdisiplin serta *cross discipline* pengetahuan. Hal ini berarti bahwa pendidikan memiliki cakupan yang sangat luas. Untuk itulah sampai saat ini kajian tentang manajemen pendidikan masih terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi informatika yang sangat pesat di era teknologi industri ke-4 ini. Tujuan paper ini adalah memaparkan tentang tantangan manajemen pendidikan di era revolusi industri ke-4 di Indonesia.

2. Revolusi Industri

Revolusi industri pertama terjadi pada abad 18, ketika ditemukan mesin- mesin bertenaga uap, yang membuat manusia beralih dari mengandalkan tenaga hewan ke mesin-mesin produksi mekanis. Revolusi industri kedua berlangsung di sekitar 1870 ketika perindustrian dunia beralih ke tenaga listrik yang mampu menciptakan produksi massal. Revolusi industri ketiga terjadi di era 1960-an saat perangkat elektronik mampu menghadirkan otomatisasi produksi. Kini, perindustrian dan manufaktur dunia bersiap menghadapi revolusi industri 4.0; Industri 4.0.

Secara umum, definisi revolusi industri adalah ketika kemajuan teknologi yang besar disertai dengan perubahan sosial ekonomi dan budaya yang signifikan. Terminologi Revolusi Industri 4.0 pertama kali dikenal di Jerman pada 2011. Pada Industri 4.0 ditandai dengan integrasi yang kuat terjadi antara dunia digital dengan produksi industri. Revolusi industri 4.0 merupakan era digital ketika semua mesin terhubung melalui sistem internet atau cyber system. Situasi membawa dampak perubahan besar di masyarakat.

Generasi yang lahir di tahun 1960-70-80an, adalah generasi yang mengalami loncatan teknologi yang begitu mengejutkan di abad ini, sebagian kita pernah menikmati lampu petromax dan lampu minyak, sekaligus menikmati lampu bohlam, lampu TL, hingga LED. Generasi yang pernah menikmati riuhnya suara mesin ketik, sekaligus saat ini jari kita masih lincah menikmati keyboard dari laptop. Inilah generasi terakhir yang merekam lagu dari radio dengan tape recorder, sekaligus juga menikmati mudahnya men-download lagu dari gadget.

Generasi yang selalu berdebar debar menunggu hasil cuci cetak foto, seperti apa hasil jepretannya dan menerimanya dengan rasa iklas walaupun hasilnya jelek dan kabur. Iklas dan tetap iklas apapun tampang kita di dalam foto. Tanpa ada editan Camera 360 photoshop atau *Beauty face*. Generasi terakhir yang pernah begitu mengharap datangnya Pak Pos menyampaikan surat atau wesel pos. Generasi yang patuh sekaligus takut kepada Orang Tua,

generasi yang mau mendengar & komunikatif. Generasi yang mentauladani sosok guru, taat, patuh dan menghormati guru.

3. Era Digital dan dan Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi

Revolusi Industri Jilid Empat memiliki potensi untuk meningkatkan tingkat pendapatan global dan meningkatkan kualitas hidup bagi masyarakat dunia, akan menghasilkan harga murah dan kompetitif, meningkatkan efisiensi dan produktivitas, menurunkan biaya transportasi dan komunikasi, meningkatkan efektivitas logistik dan rantai pasokan global, biaya perdagangan akan berkurang, akan membuka pasar baru dan mendorong pertumbuhan ekonomi. Era Digital merupakan terminologi bagi masa yang segala sesuatunya dihidupkan dengan teknologi. Mulai dari televisi, pendingin ruangan, lemari pendingin, komputer, telepon pintar, hingga pada penggunaan internet yang masif, internet menjadi energi terbesar dari kehidupan di era ini. Internet membuat semua informasi yang ada di dunia ini menjadi sangat mudah didapatkan, bahkan dalam hitungan detik.

Bila ingin bersaing di era digital ini Indonesia perlu segera meningkatkan kemampuan dan keterampilan sumberdaya manusia melalui pendidikan, menjadi operator dan analis handal sebagai pendorong Industri mencapai daya saing dan produktivitas tinggi. Dengan melakukan hal ini tidak mustahil Indonesia akan melompat menjadi negara maju dalam Revolusi Industri Jilid Empat ini, melalui pemanfaatan implementasi teknologi digital dan komputasi kedalam Industri.

Yang mendasari revolusi digital adalah perkembangan komputer elektronik digital, yaitu komputer pribadi, dan khususnya mikroprosesor dengan kinerjanya yang terus meningkat, yang memungkinkan teknologi komputer untuk tertanam ke berbagai objek besar dari kamera ke pemutar musik pribadi. Sama pentingnya adalah pengembangan teknologi transmisi termasuk jaringan komputering, Internet dan penyiaran digital. Ponsel 3G dan 4G, yang tumbuh pesat penetrasi sosial pada tahun 2000, juga memainkan peran yang sangat besar dalam revolusi digital karena mereka secara bersamaan memberikan hiburan di mana-mana, komunikasi, dan konektivitas *online*.

Freud Pervical dan Henry Ellington (1988) menyatakan inovasi pembelajaran yang dilakukan di berkembangnya teknologi informasi digital adalah memanfaatkan sarana teknologi informasi yang berkembang pesat di era revolusi industri 4.0 ini untuk meningkatkan mutu pembelajaran.

Selanjutnya Reigeluth (2011) mengartikan bahwa inovasi pendidikan dalam metode pembelajaran mencakup rumusan tentang pengorganisasian bahan ajar, strategi penyampaian dan pengelolaan kegiatan dengan memperhatikan tujuan, hambatan, dan karakteristik peserta didik sehingga diperoleh hasil yang efektif, efisien, dan menimbulkan daya tarik pembelajaran. Pendapat Reigeluth tersebut didukung oleh Jerome Brunner (dalam Conny Semiawan,1997) dengan menyebut metode pembelajaran induktif atau berpikir induktif Kemudian Mauch J.E. (2014) menggunakannya untuk mengelompokan pola mengajar dan belajar yaitu klasikal, mandiri, dan interaksi guru-peserta didik atau pengajaran kelompok.

Berbagai pendapat di atas, menunjukkan bahwa inovasi pembelajaran berhubungan memungkinkan peserta didik memperoleh kemudahan dalam rangka mempelajari bahan ajar yang disampaikan oleh guru, tentunya dengan memanfaatkan media teknologi informasi.

Ketepatangunaan dalam melakukan inovasi pendidikan sangatlah berpeluang bagi terciptanya banyak kondisi pembelajaran yang kondusif, menyenangkan sehingga kegiatan pembelajaran (*instructional activities*) dapat berlangsung secara efektif dan efisien dalam memfasilitasi peserta didik untuk dapat meraih suatu komponen yang sangat menentukan terciptanya kondisi selama berlangsungnya pembelajaran.

Dalam konteks kondisi pembelajaran yang menyenangkan Davies (2011) menegaskan bahwa suatu kegiatan pembelajaran tidak selalu menjamin peserta didik akan dapat belajar. Hal ini menunjukkan bahwa sebaik apapun seorang guru dalam merancang dan mendesain suatu program pembelajaran, kiranya tidak akan dapat secara optimal mewujudkan ketercapaian kompetensi yang diharapkan apabila tidak didukung oleh pemilihan sekaligus penggunaan metode secara tepat. Untuk itu peranan masyarakat digital di era revolusi industri 4.0 ini menjadi tantangan bagi membangun pendidikan berbasis teknologi informasi yang mampu menjawab tantangan kebutuhan masyarakat era revolusi industri 4.0 ini.

4. Perangkat Digital dan Internet

Komputer yang kita gunakan sekarang ini tidak serta merta muncul begitu saja melainkan melalui proses yang panjang dalam evolusinya. Era komputer elektrik dimulai sejak ditemukannya komputer elektrik yang menerapkan sistem aljabar Boolean pada dekade 1940-an. barulah pada dekade 1980-an komputer menjadi mesin yang akrab bagi masyarakat umum di negara maju.

Internet pada awalnya bertujuan untuk keperluan militer Amerika untuk membuat sistem jaringan komputer yang tersebar dengan menghubungkan komputer di daerah-daerah vital untuk mengatasi masalah bila terjadi serangan nuklir dan untuk menghindari terjadinya informasi terpusat, yang apabila terjadi perang dapat mudah dihancurkan, namun pada era digital ini kebutuhan akan internet telah merambah keseluruhan bagian kehidupan dan seolah-olah tak bisa dipisahkan dari kehidupan manusia.

Penggunaan smartphone sudah menjadi pemandangan umum masyarakat kita, tidak peduli dari kalangan mana, dengan latar belakang pekerjaan apa pun, bahkan dari golongan usia manapun. Pada awalnya handset pertama dilahirkannya pada tahun 1973 dengan bantuan tim Motorola dengan berat dua kilogram, pada tahun 1983 harga ponsel berkisar 36 sampai 90 Juta Rupiah.

Pada tahun-tahun terakhir ini teknologi smartphone semakin canggih dengan berbagai fitur baru yang makin beragam ditanamkan didalamnya, kemampuan produksi massal pada teknologi superkonduktor dan mikroprosesor yang mampu menekan biaya produksi sehingga berimplikasi pada semakin murah dan terjangkauunya harga smarphone dipasaran, membawa dampak pada penggunaan luas hampir tanpa batas dari teknologi smarphone ini.

Situs jejaring sosial merupakan sebuah web berbasis pelayanan yang memungkinkan penggunaanya untuk membuat profil, melihat list pengguna yang tersedia, serta mengundang atau menerima teman untuk bergabung dalam situs tersebut. Hubungan antara perangkat mobile dan halaman web internet melalui "jaringan sosial" telah menjadi standar dalam komunikasi digital. Awal mula situs jejaring sosial ini muncul pada tahun 1997 dengan beberapa situs yang lahir berbasiskan kepercayaan setelah itu kejayaan situs jejaring sosial mulai diminati mulai dari tahun

2000-an serta 2004 muncul situs pertemanan bernama *Friendster* lanjut ke tahun-tahun berikutnya tahun 2005 dan seterusnya muncul situs-situs seperti *MySpace*, *Facebook*, *Twitter* dan lain-lain.

5. Pendidikan dan Tantangan Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi di Era Revolusi Industri 4.0

Pendidikan umum memberikan landasan kuat kepada peserta didik untuk menjadi sumber daya manusia (SDM) yang tidak hanya berbicara tentang agama, melainkan berfikir, berperasaan, berkesadaran, bertindak, berperilaku dan beramal sesuai dengan agama yang dianut masing-masing. Pendidikan umum bertujuan memanusiaikan manusia” peserta didik, tidak boleh tidak wajib melandasi proses pelaksanaannya dengan moral yang bermakna seluas-luasnya (Mulyana, 2008). Pada proses pendidikan umum, moral itu wajib tercermin pada suasana pembelajaran interaksi edukatif- pengembangan materi pembelajaran, penerapan metode dan strategi sampai dengan evaluasi yang diterapkan. Pada pelaksanaan pendidikan umum, moral itu menjadi jiwa, suasana, interaksi edukatif dan tujuannya. Pendidikan umum berupaya secara bermakna dan berkesinambungan menghasilkan SDM yang bermoral bagi semua konteks kehidupan dalam suasana dan kondisi apapun (Sumatmadja, 2002).

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini bukan lagi menjadi kelanjutan untuk revolusi industri ketiga, melainkan menjadi gerbang untuk datangnya revolusi industri 4.0 atau industri 4.0. Davis (World Economic Forum, 2016) mengartikan industri 4.0 ini sebagai *cyber-physical systems* yang berarti teknologi bukan lagi menjadi ‘alat’ melainkan tertanam pada kehidupan masyarakat. Artificial Intelligence, nanotechnology, biotechnology, autonomus vehicles, dan 3D printing merupakan contoh semakin luasnya perkembangan teknologi saat ini. Kecepatan, jangkauan/cakupan, dan dampak merupakan tiga alasan dari Schwab (World Economic Forum, 2016) yang menjelaskan bahwa transformasi teknologi saat ini bukan perpanjangan dari revolusi industri ketiga, melainkan kedatangan revolusi industri 4.0. Dibandingkan dengan revolusi industri terdahulu yang berubah secara linier, industri 4.0 berubah secara eksponensial sehingga dapat mengganti sistem produk, manajemen, bahkan pemerintahan secara dalam.

Perkembangan teknologi finansial, efisiensi dan produktifitas jangka panjang bagi manufaktur, merupakan beberapa manfaat yang akan timbul dari datangnya revolusi industri 4.0 ini. Selain manfaat, tentunya juga akan datang beberapa tantangan yang akan dihadapi masyarakat terkait dengan ini, sebagai contoh adalah disparitas yang timbul pada pasar tenaga kerja akibat dari perusahaan-perusahaan yang menjadi *capital intensive*, lebih mengedepankan modal mesin dan perkembangan teknologi daripada tenaga kerja. Perubahan pada kebiasaan-kebiasan konsumen juga akan menuntut perusahaan untuk membenahi sistem nya agar sesuai dengan perubahan konsumen yang timbul akibat revolusi industri ini.

Untuk mengakhiri pesatnya perkembangan teknologi, saat ini bukanlah mejadi kelanjutan dari revolusi industri ketiga melainkan menjadi satu jalan untuk datangnya revolusi industri 4.0, karena berbeda dengan perkembangan industri terdahulu yang cenderung linear,

kali ini perkembangannya adalah eksponensial dan sangat luas dimana cyber-physical system menjadi pusat dalam revolusi industri kali ini, berintergrasinya manusia dengan teknologi sehingga menimbulkan kapabilitas yang benar-benar baru dan luas bagi manusia. Manfaat dan tantangan tentunya akan muncul seiring berkembangnya revolusi industri ke empat ini. Seperti semakin luasnya perkembangan finansial teknologi, dan juga manufaktur dalam hal produktifitas dan efisiensi. Lalu, disparitas tenaga kerja akan muncul sebagai tantangan untuk revolusi industri ini dimana banyak perusahaan yang akan mengedepankan modal mesin (*capital intensive*) daripada modal tenaga kerja.

Tantangan pada dunia pendidikan dalam menghadapi industri 4 adalah penanaman nilai-nilai pendidikan yang perlu dikembangkan. Menurut Guilford (1985) penerapan dari pendidikan nilai yang dikembangkan adalah: 1) anak didik dan dilatih dengan cara bekerja sambil belajar. Kecerdasan berfikir anak dikembangkan dengan seluas-luasnya; 2) memupuk kepribadian anak dengan kepribadian Indonesia sehingga menjadi pribadi yang dinamis, percaya diri, berani, bertanggung jawab dan mandiri; 3) pelajaran tidak hanya diberikan pada jam pelajaran saja, tetapi juga dalam setiap kesempatan di luar jam sekolah; dan 4) contoh perbuatan baik diterapkan karena lebih berhasil dalam membina watak yang baik. Hal inilah yang membedakan manusia dengan mesin di era globalisasi industri ke 4. Kirschenbaum (1992) menyatakan bahwa pendidikan nilai pada dasarnya lebih ditujukan untuk memperbaiki moral bangsa. Pendidikan nilai mengajarkan generasi muda tentang value dan moral yang seharusnya dimiliki. Pendidikan nilai ditujukan untuk mencegah antara lain meningkatnya kasus kejahatan, degradasi moral dan penggunaan obat-obatan terlarang oleh generasi muda. Melalui pembelajaran berbasis nilai diharapkan siswa dapat menentukan nilai baik dan buruk dalam kehidupan sehingga dapat memilih nilai yang baik untuk peningkatan kualitas hidupnya di dalam masyarakat.

Tapi pada kenyataannya, semakin pesatnya arus teknologi justru siswa-siswa semakin terlena dan memiliki sikap yang enggan bertanggung jawab, degradasi moral dan meningkatnya kasus kejahatan dikalangan siswa. Dengan adanya aplikasi media sosial yang mempermudah dalam mengakses informasi dan komunikasi mengakibatkan menjamurnya kejahatan di media online. Hal ini dikarenakan kurangnya pendidikan nilai dan tantangan bagi pendidik untuk menguatkan karakter moral siswa agar tidak terjerumus dan terlena dengan pesatnya teknologi industri 4.

Kohlberg, (2005) menyatakan bahwa pendidikan moral merupakan suatu upaya membantu peserta didik dalam menuju satu tahap perkembangan sesuai dengan kesiapan mereka. Peranan guru adalah memperkenalkan peserta didiknya dengan berbagai masalah konflik moral yang realistik. Dilema-dilema moral sudah cukup untuk menggerakkan perkembangan moral untuk membantu peserta didik dalam menyikapi isi nilai. Untuk meningkatkan keberhasilan program pendidikan moral, maka upaya pendidikan tersebut haruslah dilakukan dalam satu *just school environment*. Nilai-nilai yang mulai tergerus akibat transformasi industri 4 adalah sebagai berikut :

1. Nilai Kultural. Nilai kultural adalah nilai yang berhubungan dengan budaya, karakteristik lingkungan sosial dan masyarakat (Djihiri, 2002). Pendidikan dapat menolong siswa untuk melihat nilai-nilai kultural sosial secara sistematis dengan cara mengembangkan keseimbangan yang sehat antara sikap terbuka (*openness*) dan tidak mudah percaya (*skepticism*).
2. Nilai Yuridis Formal
Nilai Yuridis formal adalah nilai yang berkaitan dengan aspek politik, hukum dan ideologi (Djahiri, 2002). Nilai sosial politik suatu bahan ajar merupakan kandungan nilai yang dapat memberikan petunjuk kepada manusia untuk bersikap dan berperilaku sosial yang baik ataupun berpolitik yang baik dalam kehidupannya.
3. Nilai Religius
Mempertahankan nilai-nilai tersebut merupakan tantangan terberat dalam menghadapi revolusi industri 4. Perkembangan jaman menuntut manusia lebih kreatif karena pada dasarnya jaman tidak bisa dilawan. Revolusi industri 4 banyak menggunakan jasa mesin dibandingkan manusia. Tetapi ada hal penting yang membedakan mesin dengan manusia yaitu dari segi nilai kemanusiaan yang tidak dimiliki oleh mesin. Penanaman nilai inilah yang perlu diperkuat untuk mengangkat harkat dan martabat bangsa khususnya di dunia pendidikan.

Dalam merespon perkembangan teknologi, kendala yang utama dihadapkan bagi pendidikan Indonesia khususnya daerah terisolir terluar dan terpinggir, berbagai macam tantangan agar pendidikan di Indonesia merata dan dapat dinikmati semua pihak. Adapun beberapa permasalahan yang dihadapi dalam dunia pendidikan di Indonesia khususnya pada perguruan tinggi yang mencetak generasi yang inovatif dan produktif adalah

1. Kurangnya sistem pembelajaran yang 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 Analytic*, 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. Belum adanya Rekonstruksi kebijakan kelembagaan pendidikan tinggi yang adaptif dan responsif terhadap revolusi industri 4 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. Masih kurangnya Terobosan dalam riset dan pengembangan yang mendukung volusi 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.

4. Masih kurangnya Terobosan inovasi dan perkuatan sistem inovasi untuk meningkatkan produktivitas industri dan meningkatkan perusahaan pemula berbasis teknologi.

6. Menjawab Tantangan Pendidikan di Era Industri 4

Adanya tantangan dalam bentuk sebuah permasalahan sebisa mungkin diiringi dengan solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada. Dunia pendidikan saat ini mulai disibukkan untuk menyiapkan generasi yang mampu bertahan dalam kompetisi di era industri 4. Menristekdikti (2018) bahwa dalam menghadapi era revolusi industri 4 beberapa hal yang harus dipersiapkan diantaranya: a) persiapan sistem pembelajaran yang lebih inovatif . untuk menghasilkan lulusan yang kompetitif dan terampil terutama dalam aspek data literacy, technological literacy and human literacy. B) Rekonstruksi kebijakan kelembagaan pendidikan tinggi yang adaptif dan responsif terhadap revolusi industri 4.0 dalam mengembangkan transdisiplin ilmu dan program studi yang dibutuhkan. C) Persiapan sumber daya manusia yang responsive, adaptif dan handal untuk menghadapi revolusi industri 4. D) Peremajaan sarana prasarana dan pembangunan infrastruktur pendidikan, riset, dan inovasi juga perlu dilakukan untuk menopang kualitas pendidikan, riset, dan inovasi. Berdasarkan pendapat tersebut, dalam pembahasan ini solusi dari tantangan pendidikan di era revolusi industri 4 sebagai berikut.

- 1) Kesesuaian kurikulum dan kebijakan pendidikan di Indonesia.

Kesesuaian kurikulum dan kebijakan pendidikan dapat dilihat salah satunya melalui kompetensi yang dimiliki oleh lulusan pendidikan. Menengok pendidikan di Indonesia saat ini masih diselimuti dengan berbagai macam problematika yang kurang mendukung siswa untuk dapat bertahan di era indutrsi 4 tentu menjadi kajian yang harus ditemukan solusinya. Musyaddad (2013) dalam hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa relevansi pendidikan dalam hal substansi dengan kebutuhan masyarakat masih tergolong rendah, selain itu pendidikan justru dijadikan sebagai kawasan politisasi dari pejabat. Hal itulah yang memperparah ketidakmampuan pendidikan di Indonesia dalam menjawab tantangan di era industri 4. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang dapat dilakukan agar kurikulum dan kebijakan pendidikan di Indonesia sesuai dengan kebutuhan saat ini.

Adapun tawaran solusi sekaligus saran pada beberapa pihak terkait dengan dunia pendidikan di Indonesia, diantaranya: a) Tidak menjadikan kurikulum hanya sebagai dokumen tertulis yang tidak diterapkan dengan baik. Hal ini sering kali terjadi, ketika kurikulum sudah tersusun sedemikian baik, namun dalam pelaksanaan justru tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ada dalam kurikulum. B) Mewujudkan pendidikan menengah atau tinggi yang lebih fokus melatih siswa terampil pada suatu bidang keahlian. C) Melakukan evaluasi kebijakan dan atau kurikulum pendidikan di Indonesia yang berdasarkan pada orientasi kebutuhan pendidikan, bukan politisasi.

- 2) Kesiapan SDM dalam Pemanfaatan ICT

Saat ini, menyiapkan semua sistem pendidikan yang ditujukan untuk memaksimalkan kemampuan yang dimiliki generasi milinial tentunya tidak bisa lepas dengan peralatan

teknologi terkini. Oleh karena itu solusi dalam bidang pendidikan yang berkaitan dengan tantangan di era revolusi industri 4 akan selalu berkaitan dengan kesiapan sumber daya manusia dan sarana prasarana sebagai pengguna ICT.

Begitu pula dalam pembelajaran, melibatkan dan mengajar siswa millennial secara efektif, sistem sekolah harus dilengkapi dengan prasyarat sumber daya manusia yang memiliki kemampuan berkaitan dengan penggunaan peralatan teknologi. Kemampuan yang dimaksud yaitu kemampuan dalam menggunakan ICT sehingga mampu mendampingi dan mengajarkan siswa dengan memanfaatkan ICT. Memiliki ketrampilan ICT juga harus diiringi dengan pemahaman bahwa ICT untuk dimanfaatkan dalam memperoleh hasil belajar yang positif. International Education Advisory Board (2017) mengungkapkan bahwa setiap guru yang ada, tidak dikecualikan dari kebutuhan akan keterampilan tersebut, Pengembangan untuk semua pendidikan sangat penting untuk memastikan teknologi digunakan dengan mudah di dalam pembelajaran dan mampu mempermudah penyelenggaraan pendidikan. Peralatan yang memadai tidak akan berguna jika tidak diiringi dengan sumber daya manusia yang mampu memanfaatkannya.

Chai dan Chain (2016) dalam hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa beberapa negara di ASIA (Hongkong, Singapura, dan Taiwan) telah menyiapkan tenaga pendidik profesional yaitu pendidik yang mampu menggunakan e-learning. Dalam penelitian tersebut juga memaparkan bahwa kemampuan pendidik dalam menggunakan ICT merupakan salah satu solusi untuk menyiapkan generasi milineal yang kompeten. Hal tersebut tentu senada dengan pendapat Menristedikti tentang persiapan sumber daya manusia yang responsive, adaptif dan handal untuk menghadapi revolusi industri.

Faktanya di Indonesia saat ini, tidak semua pendidik mampu dalam memanfaatkan teknologi. Hasil penelitian menunjukkan 62,15% guru jarang menggunakan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam pembelajaran; dan 3) 34,95% guru kurang menguasai Teknologi Informasi dan Komunikasi, sedangkan 10,03% (Nurhaidah, 2017; Syukur, 2014). Hal tersebut disebabkan oleh kurangnya pengetahuan pendidik, faktor usia, dan masih terikat dengan penggunaan media konvensional. Pemahaman pendidik tentang pentingnya memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran juga masih rendah. Hal tersebut tentunya bertolak belakang dengan harapan yang tertuang sebagai solusi dalam menghadapi era industri 4. Ditinjau dari permasalahan pendidikan di Indonesia yang memiliki daerah – daerah terpencil dan terisolir, maka minimnya keterampilan pendidik dalam menggunakan ICT justru akan memperburuk permasalahan.

Pendidik yang diharapkan memiliki kemampuan dalam ICT sangat dibutuhkan mulai dari pendidik anak usia dini, hingga pendidik di perguruan tinggi. Besar harapan agar pendidik memiliki keterampilan dalam ICT sehingga akan mampu pula mendampingi anak dalam memanfaatkan teknologi yang ada dan mampu memberikan kemudahan pendidikan untuk seluruh masyarakat. Salah satu contoh dalam pendidikan anak usia dini, pendidik yang mampu menggunakan peralatan ICT maka diharapkan pula mampu mengarahkan anak untuk memanfaatkan gadget sesuai dengan tahap perkembangan anak, bukan justru

sebaliknya. Hal itu pula yang pada akhirnya, menjadikan gadget untuk anak usia dini tidak sepenuhnya membawa dampak yang negatif. Kerjasama antara pendidik dan orang tua juga diperlukan dalam memanfaatkan peralatan ICT, tidak hanya gadget, melainkan juga komputer, laptop, dll. Oleh karena itu, kemampuan dalam memanfaatkan ICT bukan hanya didukung dari kesiapan pendidik, melainkan juga kesiapan orang tua ataupun orang terdekat anak.

3) Kesiapan SDM dalam mengoptimalkan kemampuan dan karakter siswa

Solusi lain untuk menjawab tantangan pendidikan di era industri 4 yaitu dari segi kemampuan dan pembentukan karakter siswa. Hal ini tentu tak lepas dari tujuan pendidikan era industri 4 untuk memperoleh lulusan pendidikan yang kompeten di era saat ini, bukan hanya anak mampu memanfaatkan ICT tetapi juga mampu kompeten dalam kemampuan literasi, berpikir kritis, memecahkan masalah, komunikasi, kolaborasi, dan memiliki kualitas karakter yang baik.

Mengoptimalkan seluruh kemampuan siswa dapat dilakukan dengan berbagai macam metode pembelajaran yang menyenangkan dan sesuai dengan tahapan perkembangan anak.. Pada era industri 4, pembelajaran diharapkan lebih banyak memberikan kesempatan pada siswa untuk kreatif, memecahkan masalah, mengoptimalkan kemampuan literasi dan numeracy, kolaborasi, dan berpikir kritis (Chai dan Chain, 2014; McGuire dan Alismail, 2015). Berdasarkan paparan tersebut, berbagai macam pendekatan, strategi, dan metode yang digunakan pendidik harus dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan kemampuan yang diharapkan di era industri 4. Setiap pendidik memiliki pilihan masing – masing yang tentu disesuaikan dengan karakteristik siswanya.

Selain kemampuan kognitif siswa, karakter atau pengembangan nilai pada diri siswa juga sangat dibutuhkan. Hal itulah yang membedakan antara manusia dengan robot atau mesin. Seperti yang telah dipaparkan dalam kajian tantangan era revolusi industri 4, poin yang perlu dicermati yaitu harus ada perbedaan antara manusia dengan mesin, sehingga apapun yang terjadi dengan perubahan zaman, manusia tetap dibutuhkan dalam dunia kerja. Oleh karena itu, pendidikan di era revolusi industri 4 harus mampu mencetak siswa yang berkarakter sehingga tidak hanya bertahan pada zamannya tetapi juga mampu mengkritisi zaman. Beberapa langkah untuk mewujudkan siswa yang berkarakter, diantaranya: 1) mengenalkan siswa dengan nilai – nilai yang dimiliki bangsanya melalui pendidikan kewarganegaraan (Chai dan Chain, 2014); 2) pendidikan nilai di lingkungan terdekat anak, khususnya keluarga (Wening, 2015); 3) Anak dididik dan dilatih dengan cara bekerja sambil belajar. Kecerdasan berfikir anak dikembangkan dengan seluas-luasnya; 4) memupuk kepribadian anak dengan kepribadian Indonesia sehingga menjadi pribadi yang dinamis, percaya diri, berani, bertanggung jawab dan mandiri; 5) pelajaran tidak hanya diberikan pada jam pelajaran saja, tetapi juga dalam setiap kesempatan di luar jam sekolah; dan 6) contoh perbuatan baik diterapkan karena lebih berhasil dalam membina watak yang baik. Kutoyo (1983). Adanya keseimbangan antara kemampuan kognitif dan karakter yang dimiliki siswa itulah yang harus dijadikan tujuan dari pendidikan di era sekarang. Dalam hal

ini, dibutuhkan kesiapan semua pihak untuk dapat memberi pemahaman, teladan, dan evaluasi dari pembiasaan nilai dalam kehidupan sehari – hari.

Berdasarkan paparan tersebut, solusi dalam segi kesiapan sumber daya manusia dalam dunia pendidikan, khususnya di Indonesia untuk menjawab tantangan pendidikan di era industri 4 , dapat diperinci sebagai berikut.

- 1) Memberikan pemahaman atau pengetahuan kepada seluruh pendidik untuk mampu memanfaatkan ICT dalam pembelajaran, membimbing siswa dalam menggunakan ICT dan mempermudah pelaksanaan pendidikan di seluruh wilayah Indonesia.
- 2) Memberikan pelatihan, pendampingan, dan evaluasi secara kontinyu pada pendidik untuk mewujudkan pendidik responsive, handal, dan adaptif
- 3) Menyiapkan pendidik untuk dapat menciptakan pembelajaran yang inovatif , sehingga dapat memberikan kesempatan pada anak untuk untuk kreatif, memecahkan masalah, mengoptimalkan kemampuan literasi dan numeracy, kolaborasi, dan berpikir kritis.
- 4) Memberikan pendidikan kewarganegaraan yang bermakna bagi siswa, sebagai bagian dari pendidikan nilai untuk mewujudkan manusia yang berkarakter.

Menjalin kerjasama yang baik antara pendidik dan orang terdekat siswa sehingga terjalin pendidikan yang berkesinambungan.

a. Ketersediaan Sarana dan Prasarana

Solusi lain yang menjadi fokus kajian dalam menghadapi tantangan di era industri 4 yaitu adanya sarana dan prasarana yang memadai. Ketersediaan laptop, komputer, LCD, dan peralatan lain yang mendukung ICT merupakan kelengkapan yang menyatu dengan tantangan maupun solusi dalam pembelajaran di era revolusi industri 4. Seperti yang diungkapkan oleh Menristedikti dalam paparan sebelumnya, bahwa poin terakhir namun tak kalah penting dengan solusi lainnya yaitu peremajaan sarana prasarana dan pembangunan infrastruktur pendidikan, riset, dan inovasi juga perlu dilakukan untuk menopang kualitas pendidikan, riset, dan inovasi. Solusi yang diungkapkan oleh Menristekdikti tersebut secara perlahan mulai diterapkan dalam dunia pendidikan saat ini. Walaupun di beberapa daerah masih belum sepenuhnya baik sarana dan prasarananya, namun hal tersebut sudah mulai menjadi fokus tersendiri bagi pemerintahan maupun pelaku pendidikan swasta untuk terus berbenah. Seiring adanya perbaikan dalam sarana dan prasarana yang ada, pendidik dan orang terdekat siswa dapat mengoptimalkan penggunaan sarana dan prasarana yang sudah ada terlebih dahulu. Meskipun ada beberapa sarana seperti, peralatan ICT yang kegunaanya dapat sepenuhnya digantikan oleh peralatan tradisional.

Adanya kurikulum dan kebijakan yang mendukung, SDM,serta sarana, dan prasarana merupakan hal – hal yang saling berkaitan. Kebijakan yang baik tidak akan menjadi solusi apabila tidak didukung dengan SDM yang kompeten dan sarana prasarana yang memadai. Begitu pula, adanya sarana prasarana yang baik tidak akan membawa manfaat untuk mengatasi tantangan yang ada jika tidak didukung dengan SDM yang kompeten dan kebijakan yang baik.

Kesimpulan

Di Indonesia kesiapan menghadapi tantangan pendidikan era revolusi industri 4.0 adalah segera meningkatkan kemampuan dan keterampilan sumberdaya manusia Indonesia melalui pendidikan dengan melahirkan operator dan analis handal bidang manajemen pendidikan sebagai pendorong kemajuan pendidikan berbasis teknologi informasi di Indonesia menjawab tantangan Industri 4.0 yang terus melaju pesat. Kebijakan manajemen pendidikan di Indonesia saat ini mendorong seluruh level pendidikan, terutama pendidikan tinggi untuk memanfaatkan kemajuan teknologi digital dan komputasi pendidikan era revolusi industri keempat. Beberapa solusi yang bisa dilakukan antara lain, 1) kesesuaian kurikulum dan kebijakan dalam pendidikan, 2) kesiapan SDM dalam memanfaatkan ICT, mengoptimalkan kemampuan peserta didik, dan mengembangkan nilai - nilai (karakter) peserta didik, serta 3) kesiapan sarana dan prasarana pendidikan.

Daftar Rujukan

- Chai dan Chain. (2016). Professional Learning For 21st Century Education. *Journal Computer Education*, 4 (1) 1 – 4.
- Djahiri. (2002). *Strategi Pengajaran Afektif, Nilai Moral dan Games dalam Pembelajaran*. VCT Bandung
- Guilford, J. P. (1985). *The structure-of-intellect model*. In B. B. Wolman (Ed.), *Handbook of intelligence: Theories, measure- ments, and applications* (pp. 225–266). New York: Wiley.
- International Education Advisory Board. (2017). *Learning in the 21st Century: Teaching Today's Students on Their Terms*. USA: Certiport.
- Davies, Ivor K. (2011). *Instructional Technique* . New York: McGraw Hill Book Company.
- Kirschenbaum, D.S.&Tomarken OA J.(1982). *On facing the generalization problem The study of self-regulatory failure*. In E C. Kendall (Ed.), *Advances in cognitive-behavioral research and therapy* (Vol. 1). New York: Academic Press.
- Kohlberg, L.(2005). *Tahap-tahap Perkembangan Moral*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, Cetakan Pertama
- McGuire dan Alismail. (2015). 21st Century Standards and Curriculum: Current Research and Practice. *Journal of Education and Practice*, 6 (5) 150 -154.
- Menristekdikti. 2018. Pengembangan Iptek dan Pendidikan Tinggi di Era Revolusi Industri 4.0. (Online) <https://ristekdikti.go.id/pengembangan-iptek-dan-pendidikan-tinggi-di-era-revolusi-industri-4-0-2/> diakses tanggal 6 Februari 2018.
- Mauch J.E. et all (2014) Corporate Social Responsibility Education In Europe. *Journal of Business* 323-337.
- Mulyana, D., dan Rakhmat. (2008). *Komunikasi Antar Budaya*. Bandung: Rosdakarya
- Musyaddad, Kholid. 2013. Problematika Pendidikan di Indonesia. *Education and Biology Journal*, 4 (1) 51 – 57.
- Nasution, Sumaatmadja. (2000). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar* PT. Bumi Aksara: Jakarta
- Nurhaidah. (2017). Kompetensi Guru Dalam Memanfaatkan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi (Tik) Di Sd Negeri 16 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2 (2) 126 - 134.

- Percival & Ellington, Henry (1988). *Teknologi Pendidikan*. (alih bahasa Sudjarwo S.). Jakarta: Penerbit Erlangga
- Reigeluth, C.M. (2011). *Desain Instruksional Teori dan Model-Model* (Alih Bahasa: Ary Nilandari). Bandung: Alfabeta
- Semiawan, Conny. (1997). *Perspektif Pendidikan Anak Berbakat*. Jakarta: Grasindo.
- Syukur, Imam. (2014). Profesionalisme Guru dalam Mengimplementasikan Teknologi Informasi dan Komunikasi Di Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 20 (2) 200 – 210.
- Wening. (2015). Pembentukan Karakter Bangsa Melalui Pendidikan Nilai. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 2 (1) 55 – 64.