

Essay Terbaik “League Future” yang diselenggarakan HIMATIKA Tahun 2019

**Peran Matematikawan Dalam Era Revolusi Industri 4.0**

**TEKNOLOGI YANG RELEVAN MENJADI BAGIAN  
INTEGRAL DARI KURIKULUM**

Na'imatur Rokhmah<sup>1</sup>, Jusep Saputra<sup>2</sup>  
[rokhmahnaimmatur689@gmail.com](mailto:rokhmahnaimmatur689@gmail.com)<sup>1</sup>, [jusepsaputrapmat@unpas.ac.id](mailto:jusepsaputrapmat@unpas.ac.id)<sup>2</sup>  
Universitas Pasundan

Revolusi industri 4.0 yang sedang kita tempuh memerlukan banyak Sumber Daya Manusia (SDM) yang berfikir matematis guna dapat menciptakan ide teknologi dan mengembangkan teknologi yang sudah ada. Kemajuan dan perkembangan teknologi memunculkan berbagaimacam gagasan untuk mengintegrasikan pendidikan dengan teknologi yang ada. Pendidikan merupakan cangkupan umum dari pembelajaran karena dalam pendidikan terdapat pembelajaran dan dalam pembelajaran terdapat kurikulum. Kurikulum berdasarkan teknologi baik dalam metode, model, dan media sangatlah penting dalam memajukan dan mengembangkan pendidikan di Indonesia. Salah satu jalan untuk mengimbangi adanya revolusi industri 4.0 yaitu dengan pembelajaran menggunakan *digital system* yang mana hal tersebut telah berpijak dan bersiap dengan adanya revolusi pendidikan 4.0 untuk menutupi kekurangan pada revolusi industri 4.0 yaitu tentang SDM, dimana Jepang sedang mengembangkan revolusi industri 5.0, dengan demikian sangatlah perlu dalam dunia pendidikan baik pada pembelajarannya ataupun kurikulumnya menggunakan dan memanfaatkan teknologi, agar bangsa ini menjadi bangsa yang lebih maju dan berkembang.

### **Teknologi yang Relevan Menjadi Bagian Integral dari Kurikulum**

Kriteria penting untuk kesesuaian suatu teknologi adalah apakah ia memiliki potensi untuk melibatkan minat siswa dan merangsang pemikiran matematika mereka (NRC, 1990, hlm.38). Matematika adalah salah satu alat untuk menjelaskan hal-hal dengan cara yang lebih baik yaitu dengan jalan yang menghubungkan teori dengan praktik. Sebagai contoh ketika balok berfluktuasi kita mendapatkan beberapa hasil yang tidak diinginkan, karena ketika balok tersebut merupakan benda padat yang keras seperti halnya kayu yang menyerupai balok tidak mungkin dapat di tekuk akan tetapi jika terdapat dua balok yang membentuk tekukan jelas bisa balok tersebut berfluktuasi, sehingga fluktuasi atau tekukan ini adalah teori sederhana. Tidak jauh berbeda dengan teknologi, karena menurut Read Bain (1937) teknologi merupakan

segala sesuatunya yang bisa diciptakan atau dibuat oleh seseorang atau sekelompok manusia yang kemudahan bisa memberikan nilai dan manfaat bagi sesama. Capra pada tahun 2004 menyatakan bahwa teknologi merupakan salah satu pembahasan sistematis atas seni terapan, sehingga dapat disimpulkan bahwa teknologi adalah segala sesuatu yang diciptakan oleh kalangan masyarakat dan digunakan oleh masyarakat guna membuat hidup menjadi lebih efektif dan efisien.

Di era milenial Indonesia telah berpijak pada revolusi industri 4.0, yang telah ditandai dengan serba menggunakan teknologi yang *digital* dan sistematis. Merespond dunia industri 4.0, pemerintah telah bersedia merancang peta jalan (*Road Map*) dengan judul *Making Indonesia 4.0*, sebagai strategi Indonesia memasuki era *digital* saat ini. Presiden Joko Widodo mengungkapkan bahwa pemerintah telah mengelompokkan 5 industri utama yang disiapkan untuk revolusi industri 4.0. 5 industri yang jadi fokus implementasi revolusi industri 4.0 di Indonesia yaitu industri makanan, minuman, tekstil, otomotif, elektronik, dan kimia (Jakarta Convention Center (JCC), 04/2018). Dengan adanya revolusi industri 4.0, salah satu keuntungannya yaitu masyarakat dapat menggunakan produk yang semakin maju dan berkembang. Diluar sana publik sedang ramai membicarakan revolusi industri 4.0, dua hari yang lalu senin 21 Januari 2019, Kantoe Perdana Mentri Jepang secara resmi meluncurkan *Society 5.0*. *Society 5.0* adalah suatu konsep masyarakat yang berpusat pada manusia (*human centered*) dan berbasis teknologi yang dikembangkan oleh Jepang, sehingga dapat menutupi kekurangan yang ada pada industri 4.0, seperti halnya kekurangan Sumber Daya Manusianya (SDM).

Tidak dapat dipungkiri, dengan teknologi yang semakin maju dan berkembang mau tidak mau membawa perubahan yang signifikan di berbagai lintas sektor kehidupan. Salah satu bahasan yang cukup menarik yakni terkait dengan hubungan revoludi industri 4.0 dengan sistem pendidikan di Indonesia, sesuai arahan Mentri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (MENRISTEKDIKTI) terkait dampak industri 4.0 yakni dengan adanya '*system digital*' mau tidak mau menuntut baik para dosen maupun mahasiswa untuk mampu dengan cepat beradaptasi dengan perubahan yang ada. Telah diyakini bahwa dengan adanya teknologi, pendidikan

dapat menciptakan proses belajar mengajar siswa dengan dampak positif yang integral pada pendidikan di era milenial. Sukmadinata (2005: 97) menyatakan bahwa ciri-ciri kurikulum berdasarkan teknologi dapat ditemukan pada empat bagian yaitu pada tujuan, metode, organisasi bahan, dan evaluasi. Pemanfaatan *digital system* pada pendidikan secara tak refleks kita telah berjalan satu langkah menuju pendidikan 4.0.

Pendidikan merupakan cangkupan yang umum, didalam pendidikan terdapat pembelajaran, dan didalam pembelajaran terdapat kurikulum. Kurikulum terbagi menjadi dua yaitu kurikulum untuk anak sekolah yaitu kurikulum tiga belas (KURTILAS) yang sedang digunakan, dan kurikulum untuk Perguruan Tinggi (PT) yaitu Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Pengembangan kurikulum 2013 merupakan langkah lanjutan pengembangan Kurikulum Berbasis Kompetensi yang telah dirintis pada tahun 2004, dengan mencangkup kompetensi sikap pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu. Jam pelajaran di Indonesia cenderung lebih singkat dibanding dengan negara lain, sehingga muncul permasalahan pada kurikulum 2013 beberapa diantaranya yaitu, pertama konten kurikulum masih terlalu padat yang ditunjukkan dengan banyaknya mata pelajaran, materi yang luas dan kesukarannya melampaui tingkat perkembangan usia anak, kedua beberapa kompetensi belum terakomodasi di dalam kurikulum, misalnya pendidikan karakter, metodologi pembelajaran aktif, dan kewirausahaan), dan ketiga pembelajaran yang berpusat pada guru.

Elemen perubahan yang di berikan oleh kurikulum 2013 yaitu TIK menjadi media semua pembelajaran, jumlah mata pelajaran dari 12 menjadi 10 mata pelajaran, dan jumlah jam pelajaran bertambah 6 jam pelajaran per minggu akibat dari pendekatan pembelajaran. Dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (PERMENDIKBUD) No. 49 Tahun 2014 Bab 1 Pasal 1 Ayat 5 di jelaskan bahwa KKNI adalah kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor. Manfaat KKNI dan KURTILAS yaitu untuk mengembangkan atau mensukseskan kurikulum dengan

menggunakan model-model berbasis TIK, contohnya seperti *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) dan *lesson study*. TPACK adalah model yang dipakai untuk integrasi teknologi ke pendidikan. TPACK memiliki tiga komponen yang saling beririsan yaitu teknologi, pedagogic, dan materi pengajaran. *Lesson study* merupakan kegiatan peningkatan pembelajaran yang pada awalnya dikembangkan di Jepang, dan saat ini sedang berkembang di berbagai daerah di Indonesia. *Lesson study* adalah model pembinaan profesi pendidik melalui pengkajian pembelajaran secara kolaboratif dan berkelanjutan berdasarkan prinsip-prinsip kolegalitas dan *mutual learning* sehingga dapat terbangun komunitas belajar (*teacher institute*, 2008). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa model TPACK dan *lesson learning* merupakan rangkaian penyajian materi yang dianggap akan mengoptimalkan proses pembelajaran dengan kolaborasi antara materi, peserta didik, dengan teknologi yang relevan akan terjalin kuat komunitas belajar baik secara langsung ataupun tidak langsung.

Apa yang terjadi ketika masyarakat, mahasiswa, guru, dan dosen tidak memanfaatkan teknologi di bidang pendidikan? Jika mahasiswa, guru, atau dosen tidak memanfaatkan teknologi sebaik mungkin maka akan tergolong masyarakat yang primitive. Disiarkan dalam berita merdeka.com terdapat 4 dampak buruk apabila Rakyat Indonesia tidak menggunakan teknologi, yaitu usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) tertinggal, kesenjangan ekonomi, data Badan Pusat Statistika (BPS) tidak berkualitas, dan swasembada pangan tak terwujud.

Generasi muda khususnya mahasiswa merupakan asset yang akan menentukan bagaimana kondisi negara ini di masa depan, apakah akan tetap berada dalam keterpurukan dibidang teknologi dimana akan menjadi golongan negara yang primitif, ataukah menjadi golongan negara yang maju dan berkembang. Jika kita tengok kembali perjalanan bangsa Indonesia dalam menempuh perubahan industri seiring berjalannya waktu. Revolusi industri 4.0 merupakan lompatan besar di sebuah sektor industri dimana Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dimanfaatkan sepenuhnya. Terdapat empat tahap revolusi industri dari dahulu hingga saat ini yaitu industri 1.0 (1784) yang ditandai dengan ditemukannya alat tenun mekanis pertama,

industri 2.0 (1870) yang ditandai dengan produksi massal menggunakan listrik dan jalur perakitan, industri 3.0 (1970) yang ditandai dengan penggunaan elektronik dan teknologi informasi guna otomatisasi produksi, dan industri 4.0 (2018) adalah industri yang menggabungkan teknologi otomatis dan teknologi *cyber*, ini merupakan tren otomatisasi dan pertukaran data dalam teknologi manufaktur. Pada era industri 4.0, industri mulai menyentuh dunia *virtual*, membentuk konektifitas antar manusia dan TIK, yang dikenal dengan *Internet of Things* (IoT).

Apakah peserta didik Indonesia dapat berfikir secara matematis demi melahirkan generasi yang ahli dalam teknologi untuk kemajuan bangsa? Masalah matematika dapat berfungsi sebagai sumber motivasi bagi siswa jika masalah melibatkan minat dan aspirasi siswa. Masalah matematika juga dapat berfungsi sebagai sumber makna dan pemahaman jika masalah merangsang pemikiran siswa. Tentu saja tugas matematika yang bermakna bagi siswa akan memberikan lebih banyak motivasi dari pada tugas yang tidak masuk akal. Akan tetapi pada faktanya di Indonesia tidak bersahabat dengan pernyataan tersebut. Fahrur hadi siwoyo, pencetus metode matematika dahsyat mengatakan bahwa 9 dari 10 anak Indonesia tidak suka matematika karena memang matematika dianggap sulit dan gurunya yang galak. Padahal matematika adalah keterampilan, jadi mereka anggap sulit karena mereka belum mengetahui caranya (Jakarta, Sabtu (17/9)). Dimulai dari kita generasi muda, generasi penerus bangsa, yang akan memajukan bangsa ini dengan teknologinya karena ketika pendidik menggunakan metode, model, dan media yang asik dan memanfaatkan teknologi, siswa mampu berfikir matematis sehingga siswa akan terasa lebih mudah dalam menciptakan teknologi yang baru dan mengembangkan teknologi yang lama.

Kemajuan teknologi dan perkembangannya memunculkan berbagai macam gagasan untuk mengintegrasikan sistem pendidikan. Kemajuan teknologi yang ada dapat di susun kedalam kurikulum pendidikan, sehingga hal tersebut mendukung proses terjadinya dan tercapainya revolusi pendidikan 4.0. Visi saya untuk masa depan pendidikan Indonesia yaitu:

1. Menanggapi kebutuhan industri 4.0, dimana manusia dan *Information and Communication Technologies* (ICT) berkombinasi untuk memunculkan gagasan atau ide kreatif serta untuk mengembangkan dan menciptakan pembelajaran-pembelajaran yang lebih inovatif.
2. Relasi setiap orang dapat dibentuk tanpa adanya batasan jarak dan waktu melalui *networking* (jaringan) yang sudah ada, sehingga setiap orang bisa saling berhubungan menggunakan ICT secara global.
3. Membangun cetak biru masa depan dalam pembelajaran-pembelajaran seumur hidup dari sekolah masa kanak-kanak, untuk pembelajaran yang berkelanjutan ditempat kerja, dan untuk belajar memainkan peran yang lebih baik di masyarakat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Jumal. (2014). Perihal Keunggulan Dan Kelemahan Kurikulum 2013. [Internet]. Tersedia di: <https://ahmadbinhanbal.wordpress.com/2014/04/27/perihal-keunggulan-dan-kelemahan-kurikulum-2013/>. Diakses: 29/01/19
- Anzela, Ayu. (2013). Mengenal Kurikulum 2013. [Internet]. Tersedia di: <https://www.kompasiana.com>. Diakses: 29/01/19
- Kusuma, Hendra (2018). Jokowi Harap Industri 4.0 Bikin Ekonomi RI Masuk 10 Besar Dunia. [Internet]. Tersedia di: <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3952865/jokowi-harap-industri-40-bikin-ekonomi-ri-masuk-10-besar-dunia>. Diakses: 30/01/19
- National Research Council. (1990). *Everybody Counts: A philosophy and framework for curriculum*. Washington, DC: National Academy Press
- Riyandi, Saugy. (2017). 4 Dampak Buruk Jika RI Tak Pakai Teknologi Digital. [Internet]. Tersedia di: <https://www.merdeka.com/uang/4-dampak-buruk-jika-ri-tak-pakai-teknologi-digital/umkm-tertinggal.html>. Diakses: 28/01/19
- Selindoalpha. (2018). Tren Teknologi Revolusi Industri 4.0. [Internet]. Tersedia di: <https://www.selindoalpha.com/tren-teknologi-revolusi-industri-40>. Diakses: 30/01/19
- Soesatyo, Bambang. (Jum'at, April, 2018). Generasi Milenial dan Era Industri 4.0. Jakarta, Detiknews
- Thierer, Adam. (29 April 2014) *The Technology Liberation Front*. [Internet]. Tersedia di: <https://techliberation.com/2014/04/29/defining-technology/>. Diakses: 30/01/19
- Tribunnews. (2018). JK: Jepang Mulai Masuk Revolusi Industri 5.0, Indonesia Masih Bicara 4.0. [Internet]. Tersedia di: <http://www.tribunnews.com/nasional/>

2018/12/07/jk-jepang-mulai-masuk-revolusi-50-indonesia-masih-bicara-40.

Diakses: 30/01/19

Wahyono, Budi. (2014). Pengertian Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). [Internet]. Tersedia di: [www.pendidikanekonomi.com/2014/07/pengertian-kkni.html](http://www.pendidikanekonomi.com/2014/07/pengertian-kkni.html). Diakses: 30/01/2019

Wikipedia. (2010). Definisi Teknologi. [Internet]. Tersedia di: <http://definisi-pengertian.blogspot.com/2010/01/definisi-teknologi.html>. Diakses: 30/01/19