

## PENDIDIKAN TINGGI INDONESIA MENGHADAPI TANTANGAN REVOLUSI INDUSTRI KE-EMPAT

Oleh:

Dyah Kusumastuti<sup>1)</sup>, Andre Suryaningprang<sup>2)</sup>, Nirwan Idrus<sup>3)</sup>

E-mail: dyah.kusumastuti@iwu.ac.id

<sup>1), 3)</sup> Universitas Wanita Indonesia, Bandung, Indonesia

<sup>2)</sup> Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia

### **ABSTRACT**

*The Fourth Industrial Revolution is in our midst. It brings with it various impacts on our lives, on industry and also on our higher education. This article attempts to analyse the challenges it brings to higher education in Indonesia. By using and analyzing the ranking of Indonesian higher education institutions (HEIs) and observations on various aspects of Indonesian HEIs, we conclude that there are six primary or even revolutionary changes that need to be undertaken by Indonesian HEIs in order to survive the challenges of the Fourth Industrial Revolution. These are revolutions in attitudes, general and academic interests, teaching and learning, curricula, professional development and higher education leadership. However, these are not sufficient to sustain the HEIs without implementing continuous improvement.*

**Keywords** : Industrial Revolution, Higher Education, Indonesia, leadership, competence, world ranking.

### **ABSTRAK**

Revolusi Industri keempat (RI 4.0) yang telah hadir ditengah-tengah kita sekarang membawa berbagai dampak pada kehidupan, pada industri dan tentunya juga pada pendidikan tinggi kita. Artikel ini menjajaki dan menganalisa tantangan-tantangan yang dilontarkan oleh RI 4.0 dan dihadapi oleh pendidikan tinggi di Indonesia. Dengan mempertimbangkan ranking perguruan-perguruan tinggi Indonesia di dunia serta pengamatan umum akan aspek-aspek menyangkut perguruan-perguruan tinggi Indonesia, disimpulkan bahwa ada 6 perubahan-perubahan besar atau revolusioner yang harus dilaksanakan bagi menghadapi tantangan-tantangan RI 4.0 tersebut, yaitu revolusi sikap, revolusi minat, revolusi metode belajar-mengajar, revolusi kurikulum, revolusi pengembangan profesional dan revolusi kepemimpinan perguruan tinggi. Namun, keenam perubahan ini harus disusul dengan peningkatan yang berkesinambungan. Hanya bersama continuous improvement ini maka akan terjamin kelangsungan hidup perguruan tinggi tersebut.

**Kata Kunci:** Revolusi Industri, Pendidikan Tinggi, Indonesia, kepemimpinan, kompetensi, ranking dunia

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sejak Klaus Schwab (2018) memperkenalkan terminology *The Fourth Industrial Revolution* di Forum Ekonomi Dunia (*World Economic Forum*) tahun 2016 yang lalu, banyak negara yang telah membicarakannya. Namun reaksi dari praktisi pendidikan tinggi terhadap pernyataan Schwab ini, baru kedengaran belakangan ini saja (Tapsir, 2017; Ahmad, 2018; Gleason, 2018; Reif, 2018; Zimmerman, 2018) sedangkan RI 4.0 ini kalau diteliti, terlihat mulai terjadi selambatnya sejak satu dekade yang lalu. Pertanyaannya adalah mengapa praktisi pendidikan tinggi memerlukan waktu yang lebih panjang dari industri untuk menanggapi RI 4.0 ini? Khusus di Indonesia, apakah permasalahannya dan apakah Indonesia siap dalam pendidikan tingginya untuk merespon tantangan yang dilontarkan oleh RI 4.0 ini?

Dalam artikel ini, kita akan hadirkan pengertian umum mengenai RI 4.0 termasuk dampak-dampaknya terhadap kehidupan manusia secara umum, serta trend (atau kecenderungan) yang terjadi dalam perindustrian, bidang kerja atau profesi dan tentunya teknologi maju, yang akan timbul sebagai respon terhadap RI 4.0 ini. Kita akan tinjau juga, keadaan pendidikan tinggi saat ini di Indonesia, dan memberikan evaluasi terhadap kapasitasnya menyiapkan masyarakat Indonesia menyongsong tantangan-tantangan RI 4.0.

Jelaslah kita ketahui, bahwa setiap masalah mempunyai berbagai penyelesaian. Demikian pula dalam hal persiapan pendidikan tinggi, yang berhadapan dengan dampak-dampak dari RI 4.0 ini. Tidaklah heran jika usulan yang diajukan dalam artikel ini berbeda dari pendapat pembaca dan berbeda pula dengan usulan-usulan dari praktisi dan peneliti pendidikan tinggi lainnya. Pada waktu ini tentunya tidak satupun usulan dapat dengan mudah dibuktikan karena usulan-usulan tersebut belum dilaksanakan secara praktek, sedangkan pelaksanaannya akan makan waktu yang lama. Olehkarenanya, semua usulan patut dipertimbangkan secara seksama.

Yang penting sekarang adalah kecepatan dan kecermatan dalam mempelajari segala informasi mengenai RI 4.0 dan mengkaji bagaimana pendidikan tinggi dapat diikutsertakan dalam revolusi ini agar bisa tetap relevan demi kemajuan bangsa dan negara.

### Identifikasi Masalah

Mengacu kepada sejarah Revolusi Industri, dapat kita lihat bahwa setiap kejadian tersebut dibangkitkan oleh temuan sumber tenaga serta teknologi baru. Di sini, kita gunakan definisi asli dari teknologi, yaitu penerapan ilmu pengetahuan (*scientific application*). Dapat kita amati juga dari Gambar 1 bahwa tenaga baru juga ikut membangkitkan beberapa teknologi serta sistim produksi baru.

Walaupun World Economic Forum (WEF) menetapkan tahun 1784 sebagai RI 1.0, sebenarnya mesin tenaga uap yang praktis, sudah terwujud sejak tahun 1698, sewaktu Newcomen mematenkan mesin tenaga uapnya. Mesin tenaga uap Newcomen ini ditingkatkan efisiensi produktifitasnya oleh James Watt yang mematenkan mesinnya di tahun 1781 (Wikipedia, 2018). Artinya RI 1.0 sebenarnya dimungkinkan oleh temuan Newcomen lebih kurang seratus tahun sebelumnya. Tanpa temuan Newcomen mungkin RI 1.0 tidak akan terjadi, walaupun memang penggunaan mesin tenaga uap Newcomen terbatas kepada memompa air

saja karena perkerjanya yang membuatnya tidak efisien untuk digunakan untuk hal-hal lain.



### Navigating the next industrial revolution

Revolution	Year	Information	
	1	1784	Steam, water, mechanical production equipment
	2	1870	Division of labour, electricity, mass production
	3	1969	Electronics, IT, automated production
	4	?	Cyber-physical systems

Gambar 1 – Sejarah Revolusi-revolusi Industri

(Sumber: World Economic Forum)

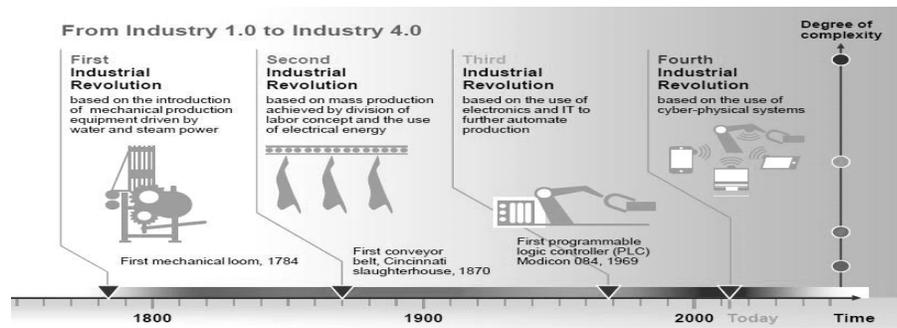
Hanya setelah adanya peningkatan oleh Watt maka penggunaannya meluas sampai ke industri produksi, transportasi terutama kereta api yang mencetuskan profesi-profesi baru pula seperti teknik mesin (dalam merencanakan lokomotif, gerbong kereta api, rel kereta api), teknik sipil (jembatan, jalan), dan juga arsitektur (bangunan stasiun, perumahan) dan teknik komunikasi. Disinilah letak kontribusinya ke RI 1.0. Namun janganlah dilupakan bahwa RI 1.0 hanya telah menjelma, setelah lebih kurang seratus tahun sesudah temuan teknologi tenaga uap. Jadi sebenarnya memang agak sulit untuk dapat menetapkan dengan pasti saat awal mula daripada setiap Revolusi Industri itu.

Demikian pula dengan RI 2.0, 3.0 dan 4.0. Coba perhatikan akselerasi timbulnya setiap revolusi pada Gambar 1. Bahkan WEF sendiri pun ragu dalam menentukan saat tepatnya RI 4.0 terjadi, (terlihat dengan adanya tanda tanya).

Jadi, jelas, RI 4.0 merupakan hasil pengumpulan ilmu, teknologi, dan berbagai praktek dan pengalaman sebelumnya, ditambah pula dengan temuan-temuan baru yang dimungkinkan oleh adanya teknologi-teknologi yang mendukung. Juga jelas dari Gambar 1 bahwa jarak waktu dari satu Revolusi Industri ke yang lainnya semakin berkurang. RI 4.0 menurut beberapa pengamat, sebenarnya telah bermula limabelas atau duapuluh tahun yang lalu. Ini berarti terjadi hanya 30 atau 40 tahun setelah RI 3.0, dan cukup berbeda dengan jangka-jangka waktu sebelumnya yang berkisar sekitar 100 tahun. Ini adalah suatu percepatan yang luar biasa dan pertanda bahwa segalanya dalam RI 4.0 ini akan bergerak secara cepat pula.

Gambar 2 menunjukkan bahwa bukan saja jangka waktu berkembangnya RI-RI tersebut bertambah pendek, tapi juga bahwa tingkat kerumitan (*degree of complexity*) juga semakin bertambah dari sebelumnya.

Jadi ada dua dimensi yang harus diperhatikan baik-baik mengaruhi RI 4.0 ini, yaitu percepatan, dan, meningkatnya tingkat kerumitan yang akan kita hadapi. Malah telah diperkirakan bahwa dengan adanya *Artificial Intelligence*, maka telah terjadi transformasi sosial dengan kecepatan sepuluh kali lipat dan skala cakupan 300 kali lipat dibandingkan dengan RI 1.0 (Zimmerman, 2018).



Gambar 2 – Perkembangan Revolusi-Revolusi Industri

(Sumber: Tapsir, 2017)

## Tujuan Penelitian

Dunia RI 4.0 adalah dunia yang penuh dengan otomasi, pembelajaran dengan mesin, dan pengetahuan mengenai jaringan, dimana teknologi menghubungkan dunia-dunia fisik, digital dan biologi. Pekerjaan manual digantikan dengan otomasi yang dikendalikan melalui ilmu jaringan, karena pelaksananya akan lebih cepat dan lebih kompeten. Diperkirakan bahwa 75% dari bidang kerja masa depan, akan memerlukan berbagai ilmu dan teknologi dalam bentuk teknik dan matematika, serta menggunakan ketrampilan-ketrampilan *data science, coding, software architecture, data analytics, cybersecurity, bio-informatics* dan lain-lain. Diperkirakan akan banyak pula pekerjaan-pekerjaan baru yang sama sekali tidak dapat dibayangkan pada saat ini. Karena itu, setiap pekerja **harus** bisa menyesuaikan dirinya dengan perkembangan industri dan dunia. Tidak ada satu negarapun di dunia ini, yang tidak akan kena pengaruhnya karena disinggung oleh perkembangan-perkembangan itu.

Sebenarnya, saat sekarangpun, sudah terlihat adanya gejala-gejala suatu realita yang akan kita hadapi. Dalam komunikasi, umpamanya, penggunaan *smartphone, laptop, e-mail* dan juga aplikasi sosmed canggih lainnya, telah menjadi hal lumrah di seluruh pelosok dunia. Namun, sektor pendidikan nampaknya masih tertinggal dalam menggunakan kesempatan ini bagi maksud-maksud pembelajaran.

Contoh lain terlihat pada maraknya penggunaan CAD/CAM, nanotechnology, peranti medis *state of the art* lainnya yang digunakan untuk diagnosa serta alat pantau keadaan organ manusia, penggunaan peringkat lunak (software) untuk simulasi peramalan cuaca, simulasi terbang bagi pelatihan pilot penerbang dengan berbagai skenario darurat sewaktu terbang dll.

Maka daripadanya, sektor pendidikan tinggi HARUS me-mobilisasi segala upaya agar tidak ketinggalan dalam menjalankan tugasnya membuahkan lulusan-lulusan yang canggih sesuai semua kebutuhan yang ada pada RI 4.0. Tantangan baru ini PATUT dijunjung tinggi oleh pendidikan secara umum, dan oleh pendidikan tinggi secara khususnya. Solusi yang selama ini digunakan, misalnya saja, perubahan bertahap dalam metode pembelajaran, yaitu dari menghafal menuju ke pemberdayaan, sudah menjadi tidak cocok lagi untuk RI 4.0.

Malah hubungan melalui jaringan internet pun berkembang dengan pesatnya beakangan ini sehingga jaringan internet yang kita ketahui umumnya sekarang sudah di bayang-bayangi oleh jaringan internet '*hitam*' (yang dikenal sebagai '*darknet*') yang

membebasakan pelaku-pelakunya mengunggah apapun juga, termasuk hal-hal rahasia pemerintah, rahasia penjahat-penjahat dan sebagainya (Senker, 2017). Dengan demikian pendidikan tinggi yang tidak mengikutsertakan pemikiran eksplosif akan ditinggalkan oleh para peminatnya.

Dengan perkataan lain, pendidikan tinggi secara umum dan di Indonesia khususnya, harus mengambil pandangan baru yang terkadang juga revolusioner. Malah sekarang pun sudah terdengar adanya keluhan-keluhan bernada baru, yang antara lain mempertanyakan apakah diploma yang didapat dari perguruan tinggi (PT) seharusnya mempunyai tanggal kadaluwarsa, dikarenakan ilmu pengetahuan dan praktek-praktek tekniknya sendiri juga sudah usang dan tidak berlaku lagi atau lewat “masa pakainya”. Maka benar jika ada yang bertanya: “Apa gunanya mengajarkan hal yang sudah ketinggalan jaman?”

Namun, juga harus dipertanyakan cara belajar-mengajarnya. Di Australia sendiri, malah sudah ada yang mengatakan (Zimmerman, 2018) bahwa kemakmuran dan produktifitas bergantung pada kemampuan manusia untuk memanfaatkan pendidikan dan pelatihan yang menurutnya, akan menghantar ilmu, ketrampilan dan sikap yang dibutuhkan manusia untuk memasuki RI 4.0 ini.

### **Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh revolusi Industri 4.0 dalam dunia Pendidikan tanah air khususnya dibandingkan dengan negara-negara tetangga. Serta mampu menjawab persoalan mendasar dari problem dunia Pendidikan di Indonesia

### **Tinjauan Literatur Dan Pengembangan Hipotesis**

Pendidikan Tinggi di Indonesia telah melalui banyak fase yang tidak semuanya mampu untuk meningkatkan dirinya. Secara ringkas saja, sejarah pendidikan Indonesia sebenarnya cukup menyedihkan terutama karena bangsa ini pada awalnya dijajah Belanda sekitar 350 tahun. Setelah itu, Indonesia juga berada di bawah pengaruh jajahan Jepang, yang selanjutnya karena kemerdekaannyapun dicapai melalui revolusi, maka peralihan kekuasaan pun menjadi rintangan bagi pencetus pendidikan nasional yang normal.

Dalam era kemerdekaan pun tantangan terhadap penerobosan baru dalam bidang pendidikan nasional terus ada dan boleh dikatakan tidak berkurang. Dampak daripadanya adalah begitu kurangnya, walaupun ada, ahli-ahli ilmu pengetahuan, ketrampilan, dan ilmu pendidikan di era kemerdekaan. Demikian pula dengan ahli manajemen, tata-kelola dan keahlian lain, yang perlu ada demi termunculkannya sebuah rencana strategis pendidikan (Cummings & Kasenda, 1989; Zajda, 2006; Welch, 2007; Suryadarma & Jones, 2013; Logli, n.d.; Rosser, 2018).

Mau tidak mau, sistim pendidikan ‘modern’ Indonesia, terutama pendidikan tingginya merupakan peninggalan jajahan Belanda, sehingga kesuksesannyapun amat bergantung kepada upaya keberhasilan pemerintah dan Perguruan Tinggi Indonesia untuk mengadaptasikan keadaan budaya jajahan asing ini menjadi budaya Indonesia atau sebaliknya. Tentunya banyak

cara untuk mengevaluasi keberhasilan ini, namun pemeringkatan atau ranking dunia adalah cara yang sah untuk hal ini.

Pertama kita lihat dulu dimana Perguruan Tinggi Belanda yang terbaik dan dibandingkan dengan Perguruan Tinggi Indonesia yang terbaik. Di sinipun banyak sistim pemeringkatan dunia yang dapat digunakan. Kita akan coba gunakan *Top Universities Ranking* (<https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018>) dimana terlihat ada dua universitas Belanda yang masuk dalam top 100. Delft University of Technology, peringkat 54, dan University of Amsterdam, peringkat 58. Sedangkan di Indonesia terlihat bahwa Universitas Indonesia yang dijulukkan sebagai universitas ulung di Indonesia menduduki peringkat 277 dan ITB dijulukkan sebagai universitas teknologi ulung di Indonesia menduduki peringkat 331.

Seperti dapat dilihat pada Tabel 1 universitas terbaik di Indonesia tertinggal antara 219 sampai 277 tangga peringkat dibanding universitas-universitas terbaik Belanda bekas penjajah Indonesia dan dari mana perguruan-tinggi Indonesia meniru.

*Tabel 1 – Perbedaan Top Universities ranking antara Belanda dan Indonesia*

	Ranking Universitas Umum	Ranking Universitas Teknologi
University of Amsterdam	58	
Universitas Indonesia	277	
Delft Univ of Technology		54
Bandung Institute of Technology		331
Perbedaan ranking antara Belanda dan Indonesia	219	277

*Tabel 2 – Perbandingan antara perguruan tinggi Indonesia dan Mesir*

	Ranking Universitas	Perbedaan dengan Universitas Indonesia (277)*	Perbedaan dengan Institut Teknologi Bandung (331)*
Cairo University	481-490	Miris 223	Miris 159
Ain Shams University	701-750	Miris 473	Miris 419
Alexandria University	751-800	Miris 523	Miris 469
Al-Azhar University	801-1000	Miris 723	Miris 669

\*= Untuk perbandingan ini diambil angka peringkat yang terbesar dlm hal universitas dengan jajaran untuk rankingnya

Sumber : diolah 2019

Sebuah kesimpulan dapat diambil di sini bahwa pendidikan tinggi di Indonesia jauh tertinggal oleh cikal bakal pendidikan tingginya, yaitu pendidikan tinggi Belanda, dan oleh karenanya dapat juga disimpulkan bahwa upaya baik dari pemerintah maupun masyarakat swasta Indonesia masih amat kurang dan tidak efektif.

Seandainya ada yang menuntut bahwa pendidikan tinggi Indonesia sebenarnya bukan mencontohi Belanda tapi mencontohi Arab karena banyak ilmuwan Indonesia adalah lulusan dari PT Arab/Mesir seperti Universitas Al-Azhar, tidak masalah.

Tabel 2 menunjukkan perbedaan pemeringkatan antara universitas-universitas di Mesir dan di Indonesia. Ternyata, peringkat Perguruan Tinggi di Indonesia berada cukup jauh diatas Perguruan Tinggi di Mesir, termasuk Universitas Al-Azhar yang banyak dibanggakan masyarakat Indonesia (lebih dari 700 tangga peringkat dibawah Universitas Indonesia). Malah menurut evaluasi *Top Universities*, Universitas Al-Azhar terletak dibawah beberapa universitas Mesir lainnya. Namun ini tidak berarti bahwa pendidikan tinggi Indonesia dapat beristirahat dalam upayanya untuk meningkatkan diri. Kalau kita bandingkan pula Perguruan Tinggi di Indonesia dengan PT di negara-negara tetangga yang juga bekas jajahan seperti dapat kita lihat di Tabel 3, terlihat bahwa faktor bekas jajahan tidak menjadi signifikan.

Untuk lebih jelasnya dapat kita bandingkan Perguruan Tinggi terulang dari ketiga negara tetangga diatas (Tabel 4) dimana dapat kita simpulkan bahwa pendidikan tinggi Indonesia tertinggal 266 tangga peringkat dari Singapura, dan 163 tangga peringkat dari Malaysia menurut kriteria *Top Universities*. Kalau ditanyakan sebab perbedaan yang signifikan ini mungkin banyak sekali jawabannya. Di samping itu dapat pula kita tambahkan analisa menarik kembali faktor penjajahan dengan melihat “umur” dari ketiga negara tersebut dengan menghitungnya dari tanggal kemerdekaan masing-masing negara.

**Tabel 3 – Perbandingan ranking antara perguruan tinggi (PT) di Singapura, Malaysia dan Indonesia**

NO	NAMA UNIVERSITAS	PERINGKAT DUNIA TOP ENI 2018	PERBEDAAN DG NANYANG UT	PERBEDAAN DG UNIV MALAYA
1	Nanyang U T	11	-	-
2	NUS	15	4	-
3	U Malaya	114	103	-
4	UPM	229	218	115
5	UKM	230	219	116
6	UTM	253	242	139
7	USM	264	253	150
8	UI	277	266	163
9	ITB	331	320	217
10	UGM	401-450	439	336
11	UTPetronas	601-650	639	536
11	U Airlangga	701-750	739	636
12	IUM	701-750	739	636
13	UUM	701-750	739	636
14	UiTM	751-800	789	686
15	IPB	751-800	789	686
16	UniBraw	801-1000	989	886
17	UMuhamadiyah Surakarta	801-1000	989	886
18	ITS 10 Nop	801-1000	989	886
19	UnDip	801-1000	989	886

Sumber: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018>

■ Singapura      ■ Malaysia      ■ Indonesia

**Tabel 4 – Perbandingan antara perguruan tinggi terudung dari ketiga negara tetangga**

NO.	NAMA UNIVERSITAS	PERINGKAT DUNIA TOP UNT 2018	PERBEDAAN DG NANYANG UT	PERBEDAAN DG UNIVERSITI MALAYA
1	Nanyang UT	11	-	-
2	UMalaya	114	103	-
3	UIndonesia	277	266	163

**Tabel 5 – Umur negara dan ranking dunia pendidikan tinggi masing-masing**

No	NAMA NEGARA	TANGGAL KEMERDEKAAN	UMUR NEGARA per 2018 (Tahun)	PENDUDUK PER 2017/8 (juta)	PERINGKAT DUNIA TOPUNT 2018	PERBEDAAN DG NANYANG UT	PERBEDAAN DG UNIV MALAYA
1	Singapura	1965	53	5.6	11	-	-
2	Malaya/Malaysia	1957/1963	61/55	31.5	114	103	-
3	UIndonesia	1945	73	266.8	277	266	163

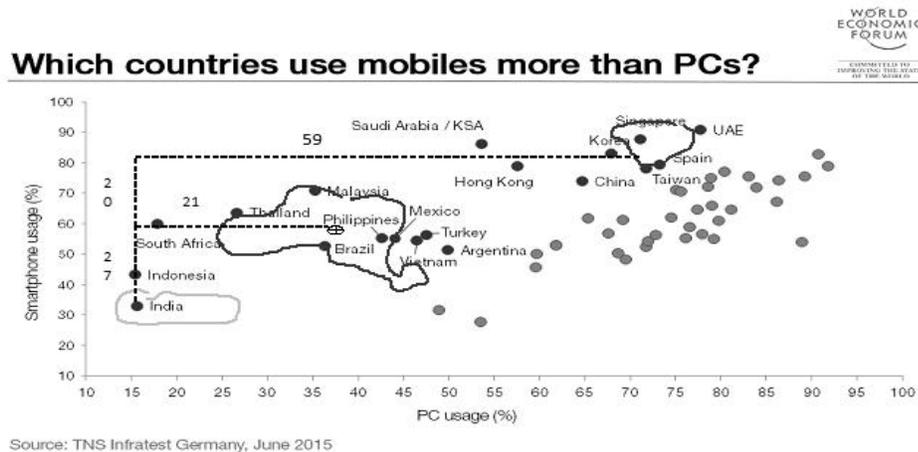
Sumber : Penulis 2019

Terlihat dari Tabel 5 bahwa antara Singapura dan Malaysia dimana perbedaan umur sejak kemerdekaan mereka tidak signifikan, namun ranking dunia pendidikan tingginya berbeda sampai lebih dari seratus tangga peringkat. Dengan Indonesia perbedaan ranking dunia pendidikan tinggi Singapura berada 266 tangga peringkat dan dengan Malaysia 163 tangga peringkat. Tanpa menggunakan statistik apapun dapat kita simpulkan bahwa faktor penjajahan tidak memainkan peranan karena kalau memang demikian maka perbedaan umur kemerdekaan negara-negara tersebut seharusnya menghasilkan peringkat dunia yang hampir sama di ketiga negara tersebut.

Kalau kita pertimbangkan jumlah penduduk dari ketiga negara tersebut, dapat kita lihat dari Tabel 5 bahwa ada kecenderungan yang mengaitkan ranking dunia pendidikan dan jumlah penduduk negara itu. Semakin banyak penduduk maka tambah rendah ranking dunia pendidikan tingginya. Malah kalau kita gunakan *korelasi* (Microsoft Excel fungsi “Correl”) kita dapati korelasi atau persamaan antara jumlah penduduk dan ranking dunia pendidikan tingginya ialah 0.954 suatu angka korelasi angka yang sangat baik. Seakan-akan dapat kita simpulkan bahwa ranking dunia pendidikan tinggi sebuah negara bergantung pada jumlah penduduk negaranya. Namun kita ketahui bahwa kesimpulan berdasarkan tes statistik harus kita cek lagi apalagi dalam hal ini dimana jumlah datanya sangat terbatas (hanya tiga) dan kita tidak mempertimbangkan data menyangkut negara lain yang kemungkinan berpenduduk sama dengan salah satu negara yang kita perhitungkan.

Juga kita ketahui bahwa besarnya penduduk hanyalah salah satu hal yang harus diperhitungkan, namun masih banyak lagi hal-hal lain seperti stabilitas pemerintahan, adanya ahli-ahli, tipe pemerintahan yang mengizinkan pemikiran baru, sanggup menerapkan perkembangan baru dalam tata kelola pendidikan, penelitian dan teknologi yang menjadi dasar daripada evaluasi Perguruan Tinggi di dunia kini.

Terkait dengan hal-hal ini, perlu kita ketahui status Indonesia dalam menerapkan teknologi. Salah satu caranya ialah dengan melihat dimana status Indonesia dibandingkan dengan negara-negara jirannya. Gambar 3 menunjukkan secara grafis letak hal ini.



Gambar 3 – Penggunaan smartphones dan computer/PC didunia

Sumber : penulis 2019

Jelas Gambar 3 menunjukkan bahwa Indonesia tertinggal jauh dari negara-negara jirannya, yaitu lebih kurang 21% dalam penggunaan *PC* dan 27% dalam penggunaan *smartphone* dengan Malaysia, Filipina, Thailand dan Vietnam, sedangkan lebih gawat lagi kalau dibanding dengan Singapura. Faktor besarnya penduduk, faktor tersebarnya negara, faktor ekonomi dan sarana komunikasi digital sangat berperan dalam gambar ini. Namun perlu diperhatikan juga bahwa nisbah penggunaan HP/PC (l.k. 3) di Indonesia jauh lebih tinggi daripada nisbah-nisbah di negara-negara jirannya (lihat lingkaran merah di Gambar 3), yang berarti kurangnya kemungkinan penerobosan digital baru dikarenakan keterbatasan penggunaan computer/PC/Laptop dibanding dengan penggunaan HP. Dan kalau kita perhatikan penggunaan terbanyak HP di Indonesia adalah untuk komunikasi sosial sehingga keperluan computer/PC/Laptop juga sedikit.

Pertanyaannya? Apakah Indonesia siap untuk menghadapi tantangan RI 4.0 kalau peranti utama yang dibutuhkan dalam revolusi industri ini tidak dimilikinya?

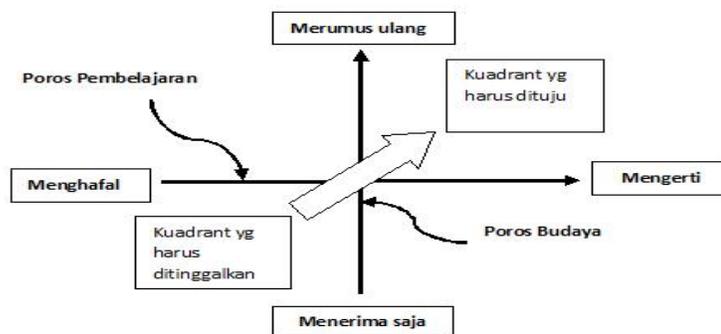
Pendek kata pendidikan tinggi Indonesia walaupun lebih baik daripada di Mesir (tempat tujuan penambahan ilmu untuk ilmuwan Indonesia dulu) namun masih ketinggalan cukup jauh dibandingkan dengan negara jiran terdekat. Sebab-sebab dari ketertinggalan ini harus diteliti lebih lanjut namun bukan dalam penelitian untuk artikel ini, karena disini kita hanya mengidentifikasi status pendidikan tinggi Indonesia.

Kurangnya penelitian di Perguruan Tinggi Indonesia (Konferensi Pers Menristekdikti, 2018), serta kurangnya dosen/professor yang tugasnya sebagai peneliti ditetapkan oleh undang-undang (UU 14, 2005), merupakan sebuah tantangan besar yang telah menjadi rahasia umum serta dapat terlihat dari rendahnya Perguruan Tinggi Indonesia meraih ranking universitas di dunia yang mengutamakan penelitian.

Cara belajar/mengajar yang digunakan di Perguruan Tinggi Indonesia, juga menjadi hambatan dalam mencapai pemikiran kritis, realisasi pemberdayaan dan kemandirian dalam diri sarjana lulusannya. Sebab musababnya dapat juga dijadikan penelitian terpisah karena menyangkut faktor-faktor di luar pendidikan tinggi, antara lain faktor politik. Dampak dari

pemikiran pendidikan tinggi seperti sekarang ini untuk jangka waktu yang demikian lama, yaitu sejak jaman penjajahan sampai kira-kira pada akhir abad ke-20, adalah keengganan dan malah keengganan para dosen untuk mencoba cara belajar/mengajar lain.

Juga disayangkan bahwa, sebenarnya, cara belajar/mengajar yang selama ini digunakan oleh Perguruan Tinggi Indonesia, yaitu *rote-learning* atau menghafal, telah dibuktikan tidak efektif lagi sejak abad ke 19 yang lalu (Idrus et al, 2014). Bersama dengan cara belajar, budaya juga memainkan peranan yang harus dipertimbangkan dengan baik-baik. Gambar 4 menunjukkan hubungan timbal-balik kedua hal penting tersebut. Di sini jelas tergambar bahwa dewasa ini pendidikan pada umumnya, dan pendidikan tinggi pada khususnya, berada di kuadran barat-daya dimana pembelajaran dilakukan dengan menghafal dan budaya 'hanya menerima' (tanpa pertanyaan, tanpa pemikiran kritis). Sedangkan yang diinginkan untuk memajukan dan meningkatkan pendidikan dan pendidikan tinggi terletak di kuadran timur-laut dimana pembelajaran berdasarkan pengertian (apa yang dipelajari) dan ketrampilan merumus ulang (bukan asal menerima) serta kemampuan melakukan uji coba serta penelitian lanjut menambah pengetahuan atau memecahkan masalah, meletakkannya pada poros budaya. Tantangannya dalam hal ini tentunya, adalah cara memberangkatkan diri kita dari kuadran merah ke kuadran hijau.



Gambar 4 – Hubungan Pembelajaran dan Budaya dalam pendidikan tinggi  
(Sumber: Harvey, 2002 dlm Idrus, 2011)

Hal lain yang harus dipertimbangkan juga ialah kurangnya penggunaan Bahasa Inggris di Indonesia, terutama di Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi nya, sedangkan kebanyakan buku dan bahan-bahan ilmiah termasuk penerbitan di jurnal internasional hampir 80% ditulis dalam Bahasa Inggris. Dalam hal ini, Singapura, Malaysia dan Filipina tidak berkendala karena memang mereka masih menggunakan Bahasa Inggris secara umum dan di Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi mereka secara khususnya.

Juga terlihat ada banyak akademisi Indonesia lulusan pasca-sarjana luar negeri yang tidak menerapkan pengalaman-pengalaman mereka dari luar negeri setelah kembali ke Indonesia lagi. Apakah pengalaman itu langsung mengenai hasil penelitiannya diluar negeri tersebut maupun mengenai tata-kelola pendidikan yang mensukseskan *alma mater* mereka disana.

Tentunya kita bisa memaklumi bahwa mereka mempunyai tugas spesifik dengan berada di luar negeri tersebut, namun hanya melalui observasi atau melalui pembicaraan dengan rekan calon pasca-sarjana lain dan dosen-dosen disana, mereka dapat mengumpulkan informasi yang akan berguna bagi Perguruan Tinggi nya; seperti penggunaan teknologi pendidikan, cara belajar/mengajar yang efektif, manajemen departemen dan fakultas dan komunikasi antar para akademia, dengan calon pasca-sarjana dan dengan mahasiswa satu gelar kesarjana dengan *degree* mereka. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa dosen-dosen Indonesia yang dikirim keluar negeri untuk mengerjakan pasca-sarjana kemungkinan tidak dibekalkan dengan pesan supaya membuka mata mereka dalam hal-hal tersebut atau memang mereka tidak punya minat sama sekali untuk memerhatikan hal-hal yang menyangkut profesi dan tempat kerja mereka.

Menristekdikti dalam Konferensi Pers nya (2018) juga memaparkan lima kompetensi yang harus dimiliki dosen-dosen Indonesia dalam era RI 4.0 ini. Secara tidak langsung, pemerintah mengatakan bahwa dosen-dosen Indonesia pada waktu ini kekurangan kelima kompetensi tersebut. Tentunya kita harus juga menerima bahwa kompetensi yang disebut-sebut ini hanyalah kompetensi minimum yang harus dimiliki dosen Indonesia. Kompetensi yang dimaksud oleh Menristekdikti dosen Indonesia sedikit-dikitnya harus meliputi kompetensi sebagai berikut: “(1) *educational competence*, - kompetensi berbasis *Internet of Thing* (IOT) sebagai *basic skill* di era ini; (2) *competence in research*, - kompetensi membangun jaringan untuk menumbuhkan ilmu, arah riset, dan terampil mendapatkan *grant* internasional; (3) *competence for technological commercialization*, - kompetensi membawa grup dan mahasiswa pada komersialisasian hasil inovasi dan penelitian; (4) *competence in globalization*, - kompetensi berwawasan dunia tanpa sekat, tidak gagap terhadap berbagai budaya, kompetensi hybrida, yaitu *global competence* dan keunggulan memecahkan masalah nasional; (5) *competence in future strategies*, dunia yang mudah berubah dan berjalan cepat, menginginkan kompetensi untuk memprediksi dengan tepat apa yang akan terjadi di masa depan berdasarkan informasi bersama dan terkini, serta kelugasan dalam membangun *strategy* untuk menghadapinya, dengan cara *joint-lecture*, *joint-research*, *joint-publication*, *joint-lab*, *staff mobility* dan rotasi, paham arah *SDG’s* dan industri, dan lain sebagainya.”

Kemampuan untuk mengidentifikasi dan memperkirakan titik akhir dari suatu rencana, tentunya akan sangat membantu dalam mencapai hasil rencana tersebut. Namun setiap kompetensi yang diidentifikasi oleh Menristekdikti tadi, harus dilihat dari situasi dosen Indonesia saat ini, apa saja kendala-kendala menuju kompetensi yang diinginkan tersebut sehingga dapat diperkirakan jarak antara situasi yang ada sekarang dan titik capai tujuan rencana. Kendala serta cara pemecahannya harus dicari, didiskusikan secara lanjut dan diteliti oleh Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi yang tentunya akan jelas langsung terlibat, kalau mereka ingin bertahan dan menyelamatkan diri dari keusangan.

Dari diskusi di dalam bagian 3.0 ini, terlihat bahwa tantangan perihal kompetensi dosen merupakan hal yang teramat besar dan jelas memerlukan pemikiran yang samasekali baru, bahkan revolusioner. Ini diperlukan karena pemecahan yang bertahap dan hanya mencontohi apa yang telah dilaksanakan orang lain sebelumnya, tak akan membawa pendidikan tinggi Indonesia kepada tingkat **regional** apalagi kepada tingkat dunia.

## Metode Penelitian

Seperti yang telah disinggung dalam bagian 3.0, Indonesia harus keluar dengan solusi revolusioner atas tantangan-tantangan yang dihadapinya. Bahwasanya masa depan sulit untuk dipahami dan diprediksi, berarti ada persyaratan yang lebih mendasar yang harus dipenuhi terlebih dulu sebelum memulai menyelesaikan masalah-masalah kompetensi di atas.

Syarat yang sifatnya lebih mendasar termasuk penjabaran sikap dengan zaman, pengwujudan pemikiran kritis, kreatif, inovatif dan penggalakkan kemampuan membaca dan menulis dengan baik.

Saran ini tampak klise dan kurang imajinatif, namun seorang dosen yang tidak kompeten membaca dan menulis, terutama penulisan untuk dipublikasikan kepada sesama akademia misal saja hasil penelitian, jelas tidak memenuhi syarat-syarat RI 4.0. Kompetensi kedua yang dinyatakan oleh Menristekdikti diatas, umpamanya kerjasama dengan peneliti-peneliti dari luar negeri, tidak mungkin terjadi kalau standar penelitian dan penulisan kita jauh di bawah mereka. Demikian pula dengan aspek-aspek lainnya.

Pemerintah Indonesia melalui DIKTI kelihatan menyadari kekurangan dasar ini, maka sejak 2014 telah melaksanakan beberapa kebijakan untuk mengatasinya, termasuk pemindahan DIKTI dari Kemdikbud ke Kemristek, Peningkatan Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi Indonesia, pengembalian dan penguatkuasaan peraturan tugas dosen, penggunaan Scopus sebagai standar pengukur mutu publikasi, sanksi disipliner bagi dosen yang tidak memenuhi syarat penelitian, penulisan dan penerbitan karya ilmiah secara teratur berkala, serta perubahan metode belajar/mengajar (Kemristekdikti, 2018).

Sistim Peningkatan DIKTI telah berjalan setiap tahun sejak 2015 dan telah memperlihatkan keabsahannya. (Kusumastuti & Idrus, 2017) menyarankan beberapa cara penggunaan Peningkatan DIKTI ini untuk meningkatkan mutu Perguruan Tinggi. Jelas Peningkatan DIKTI ini adalah kebijakan positif sebagai perancah demi membantu PT-PT Indonesia menuju ke peningkatan global.

Hasilnya tergantung kepada Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi. Kalau mereka tidak bijak dan tidak tahu menggunakan pemberdayaan yang diberikan oleh pemerintah, maka mereka sendirilah yang akan merugi. Kebijakan pemerintah untuk memberdayakan Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi dengan meninggalkan sistim preskriptif sebelumnya seharusnya disambut dengan positif, namun dari analisa Peningkatan DIKTI selama beberapa tahun terlihat bahwa masih banyak dari Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi yang belum berhasil memanfaatkannya.

Dari analisa ringkas ini terlihat bahwa Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi Indonesia belum mampu menerima pemberdayaan. Kemungkinan besar, karena tidak ada persiapan sebelumnya. Tentunya banyak alasan-alasan yang diberikan dan pihak lain yang akan disalahkan, namun aksi demikian tidak berlaku lagi di zaman pemerintahan sekarang ini. Perubahan sikap dalam hal ini menjadi landasan bagi perbaikan dimasa depan. Kalau ini tidak dicapai, maka tidak akan mungkin ada perbaikan-perbaikan yang lain.

## PEMBAHASAN

Merubah sikap adalah suatu langkah yang tidak mudah untuk dilakukan. Akan tetapi, daripadanyalah bisa dicapai lebih banyak lagi perubahan-perubahan yang disyaratkan dapat pula dicapai. Analisa menunjukkan (Cherry, 2017) bahwa adalah sikap manusia untuk cenderung memberi nilai terhadap sesuatu dan sikap terbentuk dari tiga unsur, yaitu kognitif (pengertian), afektif (perasaan) dan perilaku. Ketiga unsur ini harus dapat dirubah jika ingin merubah sikap.

Untungnya, analisa juga menyatakan bahwa pengaruh-pengaruh yang *membentuk* sikap juga dapat digunakan untuk *merubah* sikap tersebut. Pada dasarnya ada tiga pengaruh yang membentuk sikap, yaitu :

Pengkondisian secara klasik atau *Classical conditioning*, yaitu membentuk sikap dengan memperlihatkan keuntungan/kebaikan dari menggunakan suatu produk atau melaksanakan suatu hal

1. Pengkondisian operan atau *Operant conditioning*, yaitu pembentukan sikap oleh reaksi lingkungan dan akibat berulang kali melakukan perbuatan tersebut (operan)
2. Pembelajaran dari observasi (pengamatan) atau *Observational learning*, yaitu pembentukan sikap oleh apa yang dilihat dikelilinginya yang berperan sebagai contoh.

Ada lagi dua teori lain untuk merubah sikap, yaitu:

3. *Penguraian Kemungkinan* yang terdiri dari dua cara, yaitu memotivasikan orang untuk mendengar dan memikirkan pesan yang diberikan, atau mereka dapat dipengaruhi oleh ciri-ciri pembicaranya. Biasanya pesan-pesan yang memprovokasi pikiran dan juga yang logis dapat merubah sikap secara permanen.
4. *Pengelarasan* daripada suatu konflik kepercayaan, terutama perbedaan antara pemikiran dan perilaku sendiri, sehingga mau tidak mau harus merubah sikap sehingga ada konsistensi antara kepercayaannya dan perilakunya.

Walaupun semua dari kelima cara di atas dapat digunakan, namun konteks atau hubungan sikapnya dengan situasi harus diketahui dengan baik dan lengkap terlebih dulu. Untuk ini dapat digunakan pertanyaan-pertanyaan seperti, mengapa dosen ini mempunyai sikap demikian? Apakah itu karena pengkondisian klasik, apakah itu karena pengkondisian operan dan sebagainya dari kelima cara diatas.

Dengan demikian dapat ditemukan penyelesaian selanjutnya.

Tentunya diperlukan beberapa peranti untuk dapat melaksanakan program perubahan sikap dosen ini. Sedikitnya suatu program harus terdiri dari:

1. Pengumpulan data mengenai sikap dosen yang ada saat ini ~ dengan menggunakan survei, interview atau cara lain
2. Penganalisaan data di atas untuk dapat memilah sikap-sikap dosen ke dalam lima pengaruh sikap tadi, dan tentunya juga memperingkatkan sikap-sikap dosen tersebut agar dapat dipakai dalam perencanaan perubahan sikap dosen
3. Penyusunan program latihan perubahan sikap dosen, diikuti dengan pelaksanaannya
4. Pemantauan terhadap hasil program latihan serta analisisnya
5. Pengkajian ulang dari hasil kerja program itu, serta pengulangan kembali dari (1) di atas, jika dipandang perlu.

Tentunya program perubahan sikap ini memerlukan ahli professional psikologi, dan usaha untuk melakukan perencanaan serta pelatihan. Sukses-gagalnya program ini

banyak bergantung pada taraf keahlian dan keprofesionalan perencana, pelatih dan mutu dari hasil penganalisaan yang dilakukan.

Apakah program seperti ini dipimpin oleh DIKTI atau oleh Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi masing-masing juga harus diputuskan dengan seksama. Penting digarisbawahi bahwa program ini harus disosialisasikan dan dilaksanakan serentak di seluruh jajaran Indonesia. Hanya dengan demikian baru program perubahan sikap ini akan efektif. Artikel ini tentunya tidak bermaksud untuk membahas program perbaikan sikap ini secara mendetil.

#### **4.2 Revolusi minat**

Contoh minat yang dimaksudkan di sini adalah: minat terlibat penelitian, minat memberdayakan mahasiswa, minat mencari metode-metode pembelajaran kontemporer (sesuai zaman), minat memperdalam kemampuan dalam membaca, menulis karya ilmiah, artikulasi kata-kata dalam Bahasa Inggris, penggunaan peranti-peranti elektronika terkini dan lain-lain yang kemungkinan belum diketahui saat ini.

Dengan berhasilnya program perubahan sikap seperti dibahas pada bagian 4.1, pelaksanaan pembangunan minat-minat diperkirakan akan dapat berlangsung dengan hanya sedikit tantangan.

Terkait dengan program pembangunan minat-minat ini, adalah pencarian tatacara, pelatihan-pelatihan komponennya dan kesinambungan prakteknya. Sama dengan perubahan sikap, pembentukan dan pembangkitan minat juga menyangkut psikologi dan oleh karenanya ahli-ahli dalam hal ini harus diikutsertakan demi mendapatkan cara terbaik dan efektif. Artikel ini tidak bermaksud menelaah dan mendiskusikan pembentukan dan pembangunan minat secara mendetil.

#### **4.3 Revolusi metode pembelajaran**

Dalam hal ini dan merujuk kepada bagian 3.0, jelas bahwa Indonesia jauh ketinggalan dari negara-negara lain sehingga usaha merubah metode pembelajaran menjadi prioritas utama setelah merubah sikap dan membangun minat baru. Dengan adanya sikap dan minat baru, usaha merubah metode pembelajaran diharapkan akan jauh lebih mudah ditangani. Bersamaan dengan perubahan metode pembelajaran, perubahan kurikulum, perubahan konsep *belajar* dan filsafah pendidikan juga harus diteliti kembali dan kalau perlu juga dirubah sejajar dengan perubahan-perubahan lain yang meningkatkan pendidikan dan pendidikan tinggi.

Sebagai contoh, Charles Sturt University (Spotlight, 2018) merubah total pendidikan tekniknya dengan menghilangkan kuliah, menghilangkan ujian, mengharuskan hanya 3 semester berurusan langsung dengan kampus setelah mana disambung dengan 4 kali 1 tahun penempatan di industri sebagai kadet/taruna insinyur dimana mereka ikut serta dalam menyelesaikan masalah-masalah teknik yang nyata. Pada tiga semester pertama itu mereka belajar secara online sehingga di akhir periode tersebut mereka sudah kerasan dan biasa dengan cara mencari informasi yang diperlukan bagi memecahkan suatu masalah secara praktek dan cepat. Kerjasama antara universitas dan industri tentunya terjalin dalam suatu perjanjian yang dapat membentuk taruna-taruna tersebut menjadi insinyur yang berpengetahuan dan sekaligus berpengalaman sehingga mereka dapat memenuhi kepentingan industri pada hari pertama bekerjanya, secara penuh dengan keyakinan seutuhnya.

Tentunya banyak dan bermacam hal lain yang juga harus dikerjakan dalam mengusahakan perencanaan dan pelaksanaannya, sehingga dapat mencapai perubahan seperti yang telah terjadi di Charles Sturt University itu. Namun dasarnya ialah perubahan-perubahan sikap dan minat yang harus terjadi sebelumnya.

#### 4.4 Revolusi kurikulum

Walaupun perubahan metode pembelajaran dapat terjadi tanpa perubahan kurikulum, dan sebaliknya, namun dampak dari perubahan yang satu tanpa disertai perubahan yang lain akan tidak optimal dalam mencapai hasil yang revolusioner.

Artikel ini tentunya hanya dapat membahas kurikulum secara umum dan bukan secara spesifik mengenai isinya atau mengenai sejarahnya maupun falsafah-falsafah latar-belakangnya.

Yang penting dilihat ialah bahwa secara umum kurikulum-kurikulum biasanya direkayasa untuk dipelajari setahap demi setahap, berawal dari dasar sampai yang terbaru atau tersulit. Tidak dapat disangkal, cara ini didasarkan pada pemikiran bahwa pengetahuan harus diperoleh sedikit demi sedikit dari peringkat yang mudah ke peringkat yang lebih sulit. Ini terjadi karena menurut teori-teori rekayasa kurikulum (Smith, 1996, 2000; ABC, 2018) pengetahuan memang seharusnya digarap demikian.

Memadahi kalau dikatakan bahwa teori-teori di atas sangat tepat bagi keadaan dimana pertumbuhan pengetahuan itu sendiri memang perlahan, maka pendidikan berpedoman pada penambahan pengetahuan secara berurutan (*sequential*) dan sedikit demi sedikit adalah masuk akal. Tapi sekarang kita menghadapi pertumbuhan yang meledak pesat dan tidak dapat diprediksi. Sehingga wajar kalau perubahan kurikulum pun cukup berbeda dari cara-cara yang diteorikan sebelum ini. Benarkah manusia hanya dapat menambah ilmunya secara bertahap? Benarkah manusia hanya dapat mencapai tingkat pengetahuan yang tinggi setelah mengerti dan menguasai pengetahuan yang lebih mendasar? Semua pertanyaan ini harus dijawab dan dibuktikan ketidakbenarannya.

Dengan adanya teori-teori di atas, maka kurikulum secara umum berstruktur *sequential* (berurutan) atau berstruktur *serial* yaitu disusun satu-satu secara berurutan. Artinya, matapelajaran Matematika III tidak diberikensebelum lulus Matematika II, sebagai contoh. Jadi boleh dikatakan struktur ini ialah struktur *series* atau urutan.

Sedangkan permasalahan riil/nyata di dunia, biasanya memerlukan pemecahan yang akan menggunakan berbagai pengetahuan dan ketrampilan yang tidak dapat dikelompokkan dalam kompartemen-kompartemen begitu saja. Permasalahan di dunia juga biasanya memerlukan pengetahuan dari beberapa tingkat sekaligus. Sehingga mudah terlihat disini bahwa struktur urutan ini sebenarnya tidak realistis karena tidak mungkin dapat digunakan kecuali setelah lulusan memenuhi semua syarat kelulusan sampai ditingkat terakhirnya.

Pertanyaannya disini adalah, apakah lulusan tersebut akan ingat apa yang dipelajarinya di tingkat pertama di Perguruan Tinggi nya? Apakah memang lulusan tersebut sebagai manusia yang wajar dapat dan trampil dalam mengumpulkan pengetahuannya selamat empat atau lima tahun sebagai mahasiswa? Apalagi kalau tanpa praktek yang berkesinambungan. Akhir kata, kita dapat yakin bahwa struktur kurikulum urutan ini sebenarnya sudah tidak sesuai sejak dulu, dan dengan pertumbuhan teknologi yang pesat serta beragam seperti yang kita alami sekarang, kurikulum berbasis urutan ini sudah menjadi usang dan ketnggalan jaman.

Kurikulum yang berbasis *parallel* atau sejajar memberikan harapan yang jauh lebih baik daripada kurikulum berbasis urutan. Sejajar dengan apa? Sejajar atau setara dengan

keperluan pemecahan masalah yang sedang dihadapi. Artinya kalau kita memerlukan pengetahuan apapun dalam memecahkan suatu masalah, pengetahuan ini dapat dicari dan dipahami oleh para pemecah masalah tersebut tanpa memandang apakah ia telah lulus dalam ujian mengenai pengetahuan yang lebih mendasar. Dengan demikian kita dapat menghemat banyak waktu dan tenaga yang tidak perlu kita keluarkan untuk mengetahui pengetahuan yang lebih mendasar itu kalau tidak diperlukan.

Dengan pengetahuan tepat waktu atau *just-in-time* seperti ini, dimana pengetahuan dicari karena timbulnya keperluan, maka pengertian dan ingatan kita mengenai pengetahuan tersebut akan jauh lebih sempurna melekat daripada mempelajarinya tanpa konteks atau tanpa adanya hubungan dengan sesuatu yang kita sedang kerjakan.

Sebagai metode pembelajaran cara ini tentunya memang praktis. Yang dapat menjadi pertanyaan, terutama bagi para peneliti pendidikan, adalah apakah cara ini akan dapat mengembangkan pengetahuan seseorang. Di sini kita kembali kepada teori-teori pengetahuan tentang pendidikan yang telah kita bahas di atas. Kemungkinannya ada juga yang akan menyimpulkan bahwa metode pendidikan seperti itu adalah dangkal dan melulu berunsur utilitarianisme.

Di sini, pengetahuan mengenai pertumbuhan dalam segala bidang sejak Revolusi Industri ke-3 atau yang ke-2 diperlukan untuk melihat bukti-bukti bahwa pengetahuan itu sendiri mempunyai kekadaluarsaan, sedangkan penggantinya sekarang datang dengan kecepatan yang tinggi.

Dalam hal lain pula umpamanya mesin-mesin diagnosa canggih seperti *MRI* (Magnetic Resonance Imaging) juga sudah marak tersebar dimana-mana sehingga mau tidak mau kurikulum pendidikan kedokteran harus dirubah secara besar-besaran untuk mengimbangnya. Didalam hal manajemen pun sudah banyak program-program aplikasi baru yang digunakan oleh berbagai usaha bisnis. Sekali lagi pendidikan dalam hal ini pun harus dirubah.

Dengan perkataan lain, perkembangan dan laju pertumbuhan dalam teknologi mau tidak mau, telah mendorong perubahan-perubahan seperti dalam pendidikan. Namun tidak semua lulusan perlu dididik dan dilatih untuk menjadi ahli-ahli *programming* karena aplikasi program-program tersebut pada umumnya juga mengembangkan pengetahuan, dan jelas bahwa orang pada umumnya akan lebih berkecimpung dalam penggunaan aplikasi-aplikasi dibanding menciptakan program-program tersebut.

Demikian pula dengan pendidikan dasar dan pendidikan tinggi. Belakangan ini banyak yang malah menekankan untuk mengajarkan *coding* kepada murid-murid di sekolah rendah dengan maksud untuk menghindari ketertinggalan. Silahkan saja kalau memang ingin menjadi seorang programmer komputer atau *software engineer* umpamanya. Namun pengetahuan dalam hal ini pun terus berubah juga, sehingga mempelajarinya pun terpaksa mengikuti perkembangan dalam keadaan pedagogi.

Perlu juga dikatakan disini bahwa tidak semua orang harus terampil dalam hal *big data*. Yang penting ialah mengetahui cara penggunaannya. Untuk ini diperlukan pemikiran yang kreatif dan inovatif yang dapat dipupuk dengan revolusi sikap dan minat yang dibahas di bagian 4.1 dan 4.2 diatas.

Kekadaluarsaan ijazah tentunya terkait masalah kurikulum. Namun jika tidak ingin dihadapi dengan ketidaktentuan dalam era RI 4.0 ini, cara merencanakan kurikulum pun harus dipugar. Artinya tidak lagi mengikuti cara yang digunakan selama ini. Beberapa contoh telah diberikan diatas walaupun di negara beragam budaya dan keperluan, penting dianjurkan disini

agar setiap PT harus bergerak menjangkau keluar dari lingkungannya dan keperluan daerahnya. Mengapa? Karena budaya dan keperluan yang beraneka ragam diatas.

Juga jelas untuk Indonesia, pengetahuan dan ketrampilan yang berbeda-beda akan memperkaya budaya bangsa secara keseluruhan dan tentunya juga meningkatkan daya saing di dunia. Inilah contoh apa yang sering disebut orang pemikiran *global* dan pelaksanaan *local*, atau dikenal juga dengan julukan *glocal*.

Umumnya diketahui bahwa banyak Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi diluar Jawa menggunakan kurikulum dari Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi di Jakarta dan Bandung. Hal inimenimbulkan pertanyaan bagaimana Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi diluar Jawa itu dapat menerapkan kurikulum yang dicontek dari Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi di Jawa itu kalau fasilitasnya tidak ada, tidak sesuai dan malah kadang-kadang tenaga pengajar untukberbagai mata-kuliah dalam kurikulum itu pun tidak ada.

#### 4.5 Revolusi Pengembangan Profesional

Pengembangan Professional (PP) atau *Professional Development* mempunyai arti yang lebih penting di era RI 4.0 karena ciri-ciri era ini sulit ditentukan dan dililit oleh perkembangan dan perubahan teknologi serta aplikasinya yang bergerak dengan laju yang juga tidak dapat diprediksi.

Biasanya peran PP adalah memugar pengetahuan dan keterampilan seseorang supaya ia tetap relevan bagi keperluan profesinya. Ada kemungkinan misalnya, bahwa perkembangan keilmuan dalam sebagian dari profesi tersebut, disebabkan perubahan dalam pengertian ilmunya dikarenakan penggunaan teknologi yang sebelumnya tidak pernah dikaitkan dengan ilmu tersebut. Di era RI 4.0 ini kemungkinan besar sifat dari PP ini sendiri akan berubah juga. Dapat diharapkan akan ada lebih beragam lagi, berbagi PP yang diperlukan dan kebanyakan daripadanya malah masih belum diketahui pada saat ini. Yang dapat dikatakan saat ini adalah bahwa PP-PP dimasa depan itu akan bersifat *short-term* (atau berlaku untuk jangka pendek saja) and jumlahnya untuk suatu profesi, akan berlipat ganda.

Dengan ciri-ciri era RI 4.0 yang telah kita bahas diatas, peran PP di era ini, apakah melalui pendidikan formal, non-formal atau lokakarya spesifik harus menjadi bagian dari semua profesi dan pekerjaan. Pelaksanaannya juga harus mengacu kepada ciri-ciri tersebut. Tidak bisa lagi, misalnya, PP direncanakan jauh dimuka atau melalui lokakarya atau konperensi yang hanya diadakan sekali setahun. PP harus terjadi kapan, dimanapun dan bilamana diperlukan. PP harus dirancang agar hasilnya efektif. PP harus mengikutsertakan teknologi, pemikiran dan pengetahuan serta proses dan prosedur terkini.

Untuk para akademisi, PP diperlukan dalam pembelajaran (tidak lagi ajar-mengajar) dalam teknologi pendidikan, dalam hubungan dengan industri, dalam meneliti, dalam penulisan dan penerbitan artikel ilmiah yang efektif, dalam pengabdian kepada masyarakat yang bermakna dan berdampak tinggi.

Dalam hal ini juga diperlukan revolusi mental dan sikap untuk dapat menerimanya sebagai bagian dari prosedur sehari-hari dalam profesi akademis.

Dengan adanya segala tuntutan baru diatas, narasumber yang akan membantu membuat sukses para PP ini, juga harus berbeda dari para narasumber sebelumnya. Kemungkinan besar untuk satu aspek PP diperlukan lebih dari satu ahli dan ini akan menjadi kebiasaan di era RI 4.0. Karenanya perlu juga sebuah revolusi dalam mencari narasumber yang efektif bagi PP. Kalau narasumber bagi PP yang revolusioner ini tidak tepat, bukan saja ini akan menimbulkan

kerugian uang, namun lebih merugikan jika malah memperlambat dan menahan kemajuan kritis yang diinginkan. Untuk mengelak daripadanya, diperlukan kriteria seleksi yang revolusioner pula. Karenanya seluruh dasar kebijakan PP, harus dibentuk bersama oleh orang-orang yang benar-benar ahli dalam profesi masing-masing yang diperlukan untuk PP tersebut bersama-sama dengan potensi penggunaanya.

Tidak heran kalau dalam masa singkat, PP terkini akan menjadi lebih penting dari ijazah resmi yang memungkinkan lulusan-lulusan masuk ke profesinya masing-masing pada awalnya. Juga tidak mengherankan kalau dalam waktu dekat majikan-majikan akan lebih bergantung pada jejak rekaman atau registrasi PP seseorang daripada ijazah semulanya. Ini berarti bahwa pemerintah atau otoritas yang ditunjuk penting dan harus mengadakan pangkalan data untuk hal ini. Perlu ditambahkan pula bahwa pangkalan data ini harus dapat diakses dengan mudah tapi terurus baik dari sudut kebenaran dan sekuritasnya. Sistem *blockchain* (Senker, 2017) umpamanya sudah mulai digunakan untuk memudahkan transfer informasi kualifikasi seseorang antar perguruan tinggi dan dengan industri.

#### **4.6 Revolusi kepemimpinan Perguruan Tinggi**

Akhirnya, kita sampai kepada kepemimpinan Perguruan Tinggi karena keputusan pada tingkat inilah yang akan menentukan kelangsungan hidup PT di era RI 4.0 ini.

Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi di Indonesia memerlukan revolusi kepemimpinan mengingat keadaan dan situasi Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi Indonesia saat ini yang tercermin dari ranking Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi Indonesia ketimbang dunia seperti telah dipaparkan dalam bagian 3.0 diatas.

Banyak teori-teori mengenai kepemimpinan dan kepemimpinan Perguruan Tinggi dalam literatur, namun teori-teori tersebut walaupun dapat membantu dalam hal pendidikan tinggi, harus disesuaikan dengan ketertinggalan Perguruan Tinggi Indonesia saat ini.

Collins (2014) mengungkapkan situasi kepemimpinan Perguruan Tinggi secara umum yang dapat digunakan sebagai deskripsi untuk Perguruan Tinggi Indonesia. Ia juga menyarankan beberapa usulan yang cukup tepat bagi Perguruan Tinggi Indonesia. Diantaranya, Collins mengatakan bahwa pemimpin Perguruan Tinggi untuk abad ke 21 harus interdisipliner, berpikiran luas, harus bisa berkomunikasi secara efektif, harus bisa bekerja berkelompok, harus bisa melaksanakan penelitian berkelompok, bisa berhubungan dengan pihak luar fakultas dan luar Perguruan Tinggi dan tentunya mempunyai pandangan yang global tapi dapat melaksanakan sesuai apa yang diperlukan secara lokal. Collins (2014) juga mengkritik beberapa mitos yang ada menyangkut penelitian dan kepemimpinan.

Sebenarnya pada peralihan kedalam abad ke-21 yang baru lalu, pendidikan tinggi Indonesia sudah mulai diperkenalkan dengan pemikiran perubahan yang cukup revolusioner (Idrus, 1998). Mekanisme yang diusulkan pada waktu itu ialah peningkatan jaminan-mutu pendidikan tinggi (Idrus et al, 2000).

Sebuah eksplorasi mengenai manusia Indonesia ditahun 2100, menunjukkan pentingnya perencanaan untuk kemajuan budaya dan pendidikan, terutama dalam era persaingan yang mau tidak mau, akan terus menantang (Idrus, 2003).

Kusumastuti (2012) menemukan 15 ciri-ciri kepemimpinan Perguruan Tinggi yang efektif. Memenuhi syarat-syarat kepemimpinan ini merupakan langkah awal dalam revolusi kepemimpinan yang didahului oleh revolusi sikap.

Melihat kepada keadaan akademia di Indonesia saat ini, jelas sulit untuk mencari pemimpin-pemimpin pilihan. Artinya usaha yang efektif akan memakan waktu yang relatif lama. Kedua, jelas bahwa sebuah Perguruan Tinggi juga harus mengeluarkan dana yang cukup besar untuk memikat pemimpin yang diperlukan itu. Sejalan dengan usaha ini, diperlukan kriteria seleksi yang ampuh. Ini juga berarti bahwa pembinaan kriteria seleksi harus ditempuh secara professional dengan melibatkan ilmuwan dan praktisi manajemen, pihak wirausaha, pendidikan, teknologi dan disiplin spesifik sesuai tipe Perguruan Tinggi nya.

Disini letak perlunya sebuah organisasi, perusahaan, atau dalam hal ini Perguruan Tinggi, memiliki dua tingkat kepemimpinan yang independen tapi bekerjasama secara dekat. Tingkat teratas biasanya disebut *governance* dan tingkat kedua adalah *management* dengan peran dan tugas yang berbeda. Atau di Indonesia dapat dikatakan bahwa *governance* adalah tugas sebuah Yayasan sedangkan *management* adalah tugas pemimpin pengelolaan atau eksekutif Perguruan Tinggi. Dalam tugasnya, Yayasan tidak campur tangan dengan urusan harian Perguruan Tinggi dan manajemen juga tidak campur tangan dalam tugas Yayasan menjalankan kepemimpinan garis besar haluan organisasi. Singkatnya tugas Yayasan terbatas kepada menciptakan kebijakan dan visi sedangkan tugas manajemen adalah untuk melaksanakan kebijakan Yayasan tersebut sebaik-baik dan semampu-mampunya. Untuk masing-masing melaksanakan tugas sebaik-baiknya maka anggota-anggotanya semua harus terdiri dari orang-orang yang benar-benar ahli dalam bidangnya, dapat mengkaitkan keahliannya dengan pendidikan tinggi, dengan keperluan industri dan masyarakat dan dengan harapan masa depan mahasiswa. Sedangkan untuk yayasannya, diperlukan orang berwawasan pandang yang luas, kemampuan artikulasi tinggi dalam pemikiran dan pencetusan ide, serta integritas yang tinggi dalam mengamalkan dan mempertahankan kebijakan sesuai kemauan serta standar etika dan moral yang berlaku dalam masyarakat.

Memang di Indonesia Yayasan dan Manajemen terwujud secara berdampingan, namun observasi secara umum memperlihatkan bahwa jangkauan sebuah Yayasan terbatas karena kebanyakan dari anggotanya adalah pemegang saham Perguruan Tinggi yang kemungkinan lebih mementingkan keuntungan daripada memikirkan masa depan pendidikan tinggi. Sedangkan di negara-negara maju keanggotaan Yayasan (atau kadang-kadang dipanggil *Council* atau *Board of Directors*) direkayasa supaya mengikutsertakan sebanyak mungkin bagian dari masyarakat. Umpamanya di New Zealand, *Council* dari Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi mempunyai representasi dari industri, dari pemerintahan (pusat dan daerah), dari masyarakat Maori dan juga dari perkumpulan mahasiswa. Sedangkan manajemen diisi dengan orang-orang professional dan ahli dalam manajemen, dalam akuntansi, dalam administrasi dan sebagainya.

Pertanyaannya adalah; ... apa tidakkah ada orang-orang yang diperlukan itu di Indonesia? Maksudnya anggota-anggota untuk kedua-dua tingkat kepemimpinan diatas, yaitu Yayasan dan Manajemen. Dengan jumlah penduduk yang keempat terbesar di dunia, rasanya tidak mungkin tidak ada orang-orang yang diperlukan itu di Indonesia. Disinilah letak tantangan berat bagi Perguruan Tinggi, yaitu, pertama, mengusahakan cara yang efektif untuk, dan kedua, mendapatkan orang-orang yang diperlukan tersebut.

Untuk hal pertama diperlukan kreatifitas yang mendalam berdasarkan pemikiran terbuka dan yang luas disertai ambisi serta kebulatan tekad untuk mengusahakannya. Sebagai usulan untuk membantu dalam hal ini, dapat dimulai dengan menetapkan mitra-mitra Perguruan Tinggi supaya komposisi dari Yayasannya dapat terbina seperti contohnya di negara-negara maju. Perlu pula digarisbawahi disini, bahwa setiap daerah di Indonesia

mempunyai kepentingan-kepentingannya masing-masing yang berbeda satu sama lainnya sehingga mitra-mitra sebuah Perguruan Tinggi di daerah tersebut akan berlainan pula dari mitra-mitra Perguruan Tinggi di daerah lain. Komposisi Yayasan Perguruan Tinggi, harus bersifat representatif penuh dari mitra-mitra tersebut, dan pemilihannya dilakukan secara demokratis, sesuai dan melibatkan seluruh *stakeholder* yang memang berkepentingan.

Untuk mencari orang-orang bagi mengisi jajaran manajemen terutama setelah adanya kriteria seleksi mereka, prosesnya seharusnya akan lebih mudah daripada proses mencari anggota-anggota Yayasannya. Bantuan dari ahli-ahli SDM umpamanya mungkin diperlukan. Namun pelaksanaannya juga menuntut kecanggihan dari ahli-ahli ini.

Seperti telah dikatakan sebelumnya, banyak literatur yang membicarakan kepemimpinan secara umum dan kepemimpinan di Perguruan Tinggi. Chapter 5 dalam buku *Quality Learning in Higher Education: A book about Practical Quality Improvement* (Idrus, 2008) mengungkapkan secara komprehensif peningkatan jaminan mutu di 33 bagian dari sebuah Perguruan Tinggi mulai dari Visi dan Misi sampai Perencanaan dan Penggunaan sarana Perguruan Tinggi. Mengingat status Perguruan Tinggi di Indonesia masa ini, proses peningkatan jaminan mutu kepemimpinan ini dapat menjadi langkah pertama dalam meningkatkan manajemen sebuah Perguruan Tinggi di Indonesia. Saran ini juga penting dalam menggerakkan aksi-aksi yang realistis menuju pengakuan global Perguruan Tinggi Indonesia karena dapat merupakan perancah aksi-aksi tersebut.

Menristekdikti (2018) telah memaparkan 5 kompetensi kepemimpinan Perguruan Tinggi yang diperlukan seperti yang telah di berikan di Bagian 3.0 diatas. Mengingat kekurangan-kekurangan yang telah dibahas dalam Bagian tersebut, maka kelima kompetensi yang dituturkan oleh Menristekdikti ini harus digunakan sebagai pengarah penting dalam memecahkan masalah kepemimpinan di perguruan tinggi

## KESIMPULAN

Revolusi Industri ke-4 (RI 4.0) sudah tiba, juga di Indonesia. Dampak dan pengaruhnya sangat luas yang mencakupi produktifitas, ekonomi, bisnis, malah budaya, cara berpikir dan tentunya pendidikan. Dalam pendidikan, pengaruh RI 4.0 juga sangat luas, dari persediaan sarana teknologi, penggunaannya, cara memanfaatkannya untuk pembelajaran, untuk penelitian dan untuk mencetak manusia-manusia yang serba mengetahui teknologi maju yang dapat membantu meningkatkan martabat bangsa di dunia.

Menggunakan ranking dunia bagi menetapkan status Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi Indonesia, terbukti bahwa Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi Indonesia berada jauh dibelakang Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi negara-negara jiran sekalipun. Walaupun sebab-sebabnya perlu diketahui, yang penting ialah memetakan jalan kedepan menuju pengakuan global dari Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi Indonesia. Artikel ini memberikan beberapa saran untuk membantu meningkatkan prestasi Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi Indonesia.

Pada dasarnya aksi-aksi yang diperlukan juga menyangkut revolusi dalam hal-hal berikut:

- Revolusi sikap
- Revolusi minat

- Revolusi metode pembelajaran
- Revolusi kurikulum
- Revolusi pengembangan profesi
- Revolusi kepemimpinan PT

yang masing-masing dibahas dalam artikel ini.

Langkah pertama yang realistis telah pula diusulkan sebagai perancah menuju ke pengakuan global bagi Perguruan Tinggi - Perguruan Tinggi Indonesia dalam jangka panjang. Ini adalah rencana jangka panjang karena 'revolusi-revolusi' diatas tidak mudah untuk dilaksanakan namun mau tidak mau semua ini harus dilaksanakan kalau Indonesia ingin terhitung sebagai sebuah negara yang mempunyai status pendidikan yang bukan saja diakui dunia tapi lebih penting lagi, yang dapat membawa bangsa ke taraf kehidupan, kebudayaan dan kehormatan yang sesuai dengan keperluan keanggotaan warga dunia.

Penting untuk disadari bahwa waktu adalah esensi dalam hal ini. Revolusi Industri 4.0 sudah tiba dan tidak lagi diambang pintu.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Mengenai pendanaan dan dukungan keuangan, makalah ini adalah bagian dari studi penelitian yang didukung oleh hibah penelitian dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Indonesia di bawah Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Nomor SP DIPA -042.06.1.401516 / 2018, 5 Desember 2017 dan Kontrak Penelitian Nomor: 0786 / K4 / KM 2018, 12 Februari 2018.

Serta, berkat pendanaan dan dukungan keuangan, makalah ini adalah juga bagian dari studi penelitian yang didukung oleh hibah penelitian dari Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Indonesia di bawah Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Penelitian dan Pengembangan di Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Kontrak Penelitian Nomor: 087 / SP2H / LT / DRPM / 2018.

Dan, berkat Ir. Ari M. Kartodirdjo, STI yang telah memberikan komentar membantu dan umpan-balik atas ide - ide dalam artikel ini dan juga untuk menyempurnakan bahasanya. Namun isi dan kesalahan-kesalahan dalam artikel ini kalau ada, adalah tanggung-jawab pengarang sepenuhnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- ABC (2018) Curriculum Resources, Curriculum Overview, Exchange, <http://gototheexchange.ca/index.php/curriculum-overview/curriculum-models-and-design-principles>
- Ahmad, Intan (2018) Proses Pembelajaran Digital dalam Era Revolusi Industri 4.0 presentasi Ppt 18 Januari 2018 di Medan 17 Januari 2018, Kemenristekdikti

- Altbach, P.G. (2005) The past and future of Asian Universities: Twenty-First Century Challenges, in *Asian Universities: Historical Perspectives and Contemporary Challenges*, Altbach P.G. and Toru Umakushi (Eds), John Hopkins University Press, Baltimore & London
- Cherry, K. (2017) Attitudes and Behaviour in Psychology, <https://www.verywellmind.com/attitudes-how-they-form-change-shape-behavior-2795897> diakses 16 Apr 2018
- Collins, J.P. (2014) Leadership and change in Twenty-first Century higher education, *Bioscience*, 64, 7, 561–562, <https://doi.org/10.1093/biosci/biu080> juga <https://academic.oup.com/bioscience/article/64/7/561/2754155> diakses 21 Apr 2018
- Cummings W.K. and Kasenda S. (1989) The origin of modern Indonesian higher education. In: Altbach P.G., Selvaratnam V. (eds) *From Dependence to Autonomy*. Springer, Dordrecht DOI: [https://doi.org/10.1007/978-94-009-2563-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-94-009-2563-2_6); Print ISBN 978-94-010-7658-6 Online ISBN 978-94-009-2563-2
- Gleason, N.[Ed] (2018) *Higher Education in the era of the Fourth Industrial Revolution*, Pelgrave MacMillan, ISBN 978-981-13-0194-0 DOI 10.1007/978-981-13-0194-0
- Harvey,, L. (2002) Quality as transformation, presentation at the Quality in Pedagogy in Higher Education Seminar at University of Minho, April, Braga, Portugal
- Idrus, N. (1998) RI Education system needs a revolution (in two Parts) Opinion Page, Jakarta Post, Sept 2 & 3, 1998
- Idrus N, Buchara U., Sukisno, Jones, M. (2000) *Quality Assurance Handbook*, Directorate-General Higher Education, Indonesian Ministry of Education and Culture, Jakarta, Indonesia
- Idrus, N. (2003) *Indonesia: A blueprint for strategic survival*, Center for Strategic and International studies, Jakarta, Indonesia ISBN 979-8026-80-2
- Idrus, N. (2008) *Quality Learning in Higher Education: A book about practical quality improvement*, Assumption University Press, Thailand, ISBN 978-974-615-295-2
- Idrus, N. (2011) Challenges facing higher education as a service industry in a developing country, *Int. J. Services, Economics and Management*, 3, 1, 104-121
- Idrus, N., Ng, P. K. , Jee, K. S. (2014) Sustaining Quality in Higher Education in Southeast Asia through Understanding Generational Changes *J App Sc* 14 (16) 1819-1827
- Kemristekdikti (2018) <bermacam keputusan menteri, dirjen dll >, <https://ristekdikti.go.id/> diakses 13 April 2018
- Kusumastuti, D. (2012), Identifying competencies that predict effectiveness of disaster managers at local government, *International Journal of Society Systems Science*, Inderscience, Geneve, pp. 159-176
- Kusumastuti, D. and Idrus, N. (2017) Nurturing quality of higher education through national ranking: a potential empowerment model for developing countries, *Quality in Higher Education*, 23, 3, 230-248, DOI: 10.1080/13538322.2017.1407400

- Logli, C. (In press). "Higher Education in Indonesia: Contemporary Challenges in Governance, Access, and Quality." In D. Neubauer, J. Hawkins, M. Lee, & C. Collins (Eds.), *Handbook of Asian Higher Education*. New York City, NY: Palgrave Macmillan.
- Menristekdikti (2018) Era Revolusi Industri 4.0, Saatnya Generasi Millennial Menjadi Dosen Masa Depan 30 Januari 2018, teks Laporan pers.
- Nguyen, T. (2018) The best edtech PD isn't about technology, eSchoolnews, <https://www.eschoolnews.com/2018/04/16/the-best-edtech-pd-isnt-about-technology/?ps=nirwan.idrus%40gmail.com-0013000000j0wMF-0033000000qi2ER> diakses 16 Apr 2018
- Reif, R. (2018) on "A survival guide for the fourth industrial revolution"  
<https://www.weforum.org/agenda/2018/01/the-fourth-industrial-revolution-a-survival-guide/>  
diakses 06 April 2018
- Rosser, A. (2018) Beyond access: making Indonesia's education system work, Laporan Lowey Institute, Sydney, Australia
- Schwab, K. (2016) *The Fourth Industrial Revolution*, World Economic Forum, <https://www.weforum.org/> diakses 05 April 2018
- Schwab, K. (2018) <https://www.weforum.org/about/klaus-schwab> diakses 05 April 2018
- Senker, C. (2017) *Cybercrime and the Darknet: Revealing the hidden underworld of the internet*, ISBN 978-1-78428-868-6, Arcturus Publishing Ltd. London
- Smith, M. K. (1996, 2000) 'Curriculum theory and practice' the encyclopaedia of informal education, [www.infed.org/biblio/b-curric.htm](http://www.infed.org/biblio/b-curric.htm). diakses 20 Apr 2018
- Spotlight (2018) Euan Lindsay, Create, Engineers Australia, Apr 2018, 82
- Tapsir, S.H. (2017) Malaysia Higher Education 4.0, 11 Sept 2017, presentasi Ppt Kementerian Pendidikan Tinggi Malaysia, UPSI
- UU 14 (2005) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005, Bab V, Pasal 51-57. (Law No. 14, 2005 of the Republic of Indonesia) Chapter 5, Items 51-57)
- Wikipedia (2018) James Watt and the history of steam engines, [https://en.wikipedia.org/wiki/James\\_Watt](https://en.wikipedia.org/wiki/James_Watt) diakses 07 April 2018
- Welch, A.R. (2007) *Blurred Vision: Public and Private Higher Education in Indonesia Higher Education* · January 2007 DOI: 10.1007/s10734-006-9017-5 · Source: OAI
- Wikipedia (2018) The Internet of things, [https://en.wikipedia.org/wiki/Internet\\_of\\_things](https://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_things) diakses 13 April 2018
- Zimmerman, H. (2018) "In the fourth industrial revolution, we need an education overhaul"  
The Australian 14 March 2018  
<https://www.theaustralian.com.au/higher-education/opinion/in-the-fourth-industrial-revolution-we-need-an-education-overhaul/news-story/6a7705967731f3413d6bb52c0872e8fa>