

EXECUTIVE BRIEFING

TANTANGAN REVOLOSI INDUSTRI 4.0 **PENDIDIKAN TINGGI**

Indonesia

Wasis Swo Leksana

PENGENALAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Revolusi industri 4.0 merupakan konsep yang pertama kali diperkenalkan oleh ekonom asal Jerman, Profesor Klaus Schwab. Dalam bukunya yang bertajuk "The Fourth Industrial Revolution"

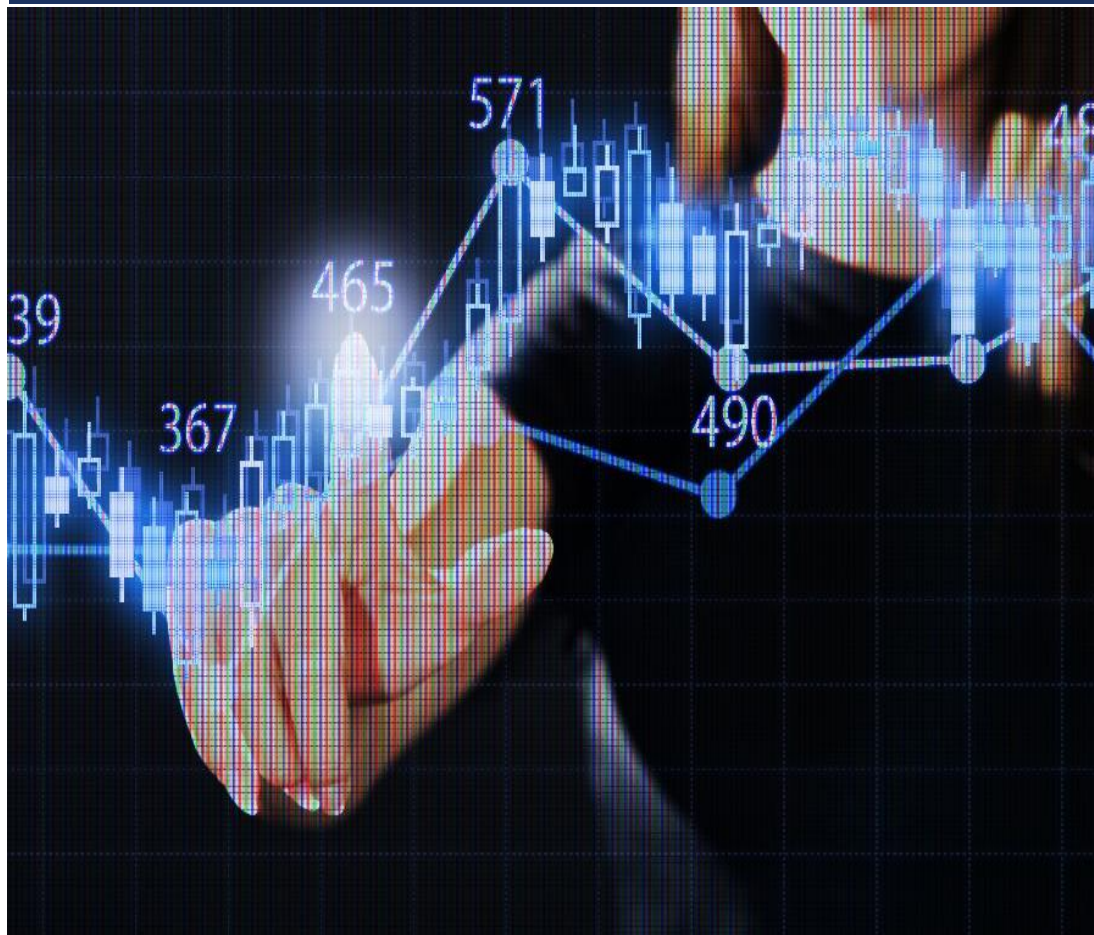
Klaus mengungkap empat tahap revolusi industri yang setiap tahapannya dapat mengubah hidup dan cara kerja manusia. Revolusi industri 4.0 sendiri merupakan tahap terakhir dalam konsep ini setelah tahapan pada abad ke-18, ke-20, dan awal 1970

Pengenalan Revolusi Industri 4.0

Setelah melalui tiga tahap evolusi industri tersebut, tahun 2018 disebut sebagai awal zaman revolusi industri 4.0 yang ditandai dengan sistem *cyber-physical*. Kini berbagai industri mulai menyentuh dunia virtual, berbentuk konektivitas manusia, mesin, dan data yang lebih dikenal dengan nama *Internet of Things* (IoT).

Untuk menghadapi revolusi industri 4.0, diperlukan berbagai persiapan, termasuk metode pembelajaran pendidikan yang tepat

PENGENALAN REVOLUSI INDUSTRI 4.0



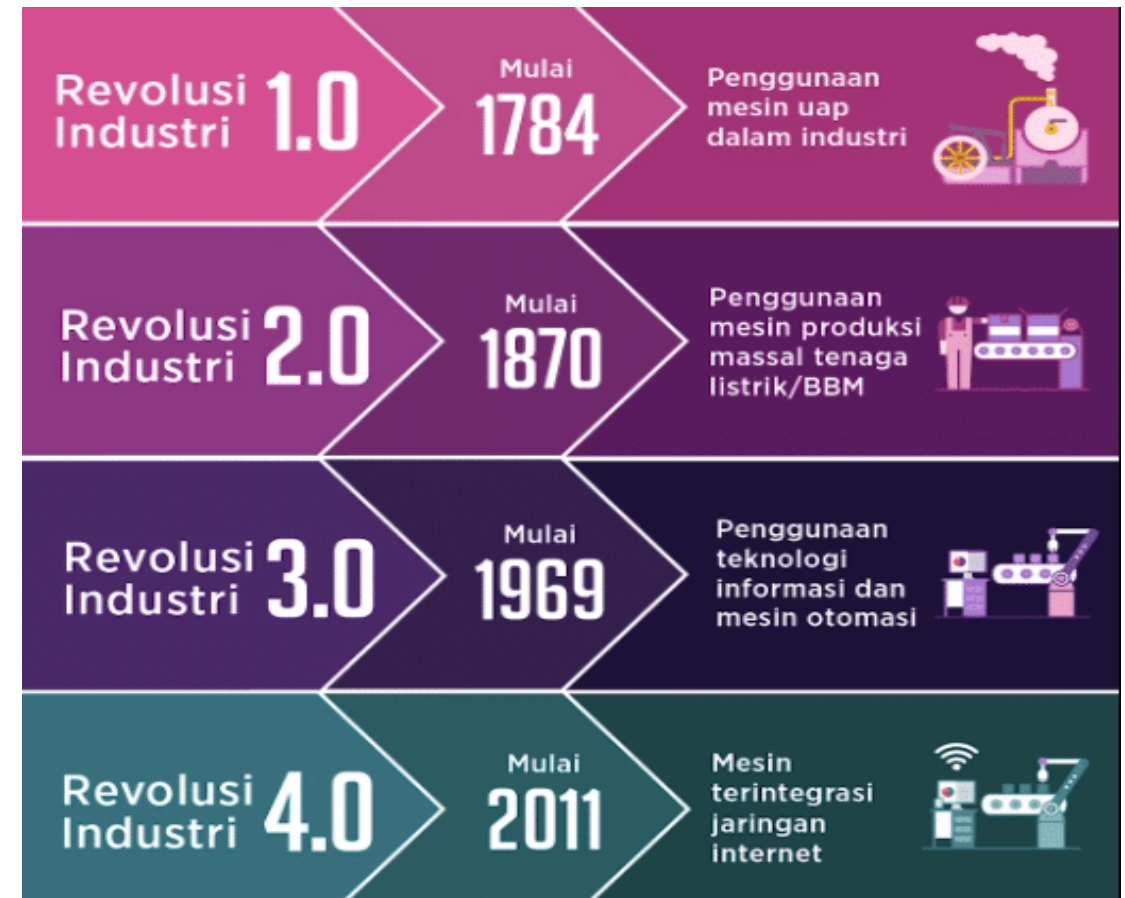
Di era revolusi industri 4.0 ini, penyelenggaraan pendidikan jarak jauh atau pembelajaran daring kedepannya akan memiliki peran strategis dalam pemerataan akses pendidikan di Indonesia”.

Peningkatan kualitas pendidikan memerlukan pemerataan pendidikan melalui pemanfaatan teknologi informasi seperti pembelajaran digital di era Revolusi Industri 4.0.

***Learning Innovation Summit* ini diharapkan dapat menjadi wadah dialog antara sektor publik dan sektor swasta untuk mendorong peningkatan akses dan kualitas pendidikan di Indonesia di era Revolusi Industri 4.0**

@menristekdikti M. Nasir (14/3/2018)

REVOLUSI INDUSTRI



SIKLUS REVOLUSI INDUSTRI

1800

1900

2000 now



Fase periode **Revolusi Industri** membutuhkan masa yang semakin singkat dari waktu ke waktu

The 4 C's

of 21st Century Skills

AKA: Learning Skills

1. Critical Thinking

Finding solutions
to problems



2. Creativity

Thinking outside
the box



3. Collaboration

Working with
others



4. Communication

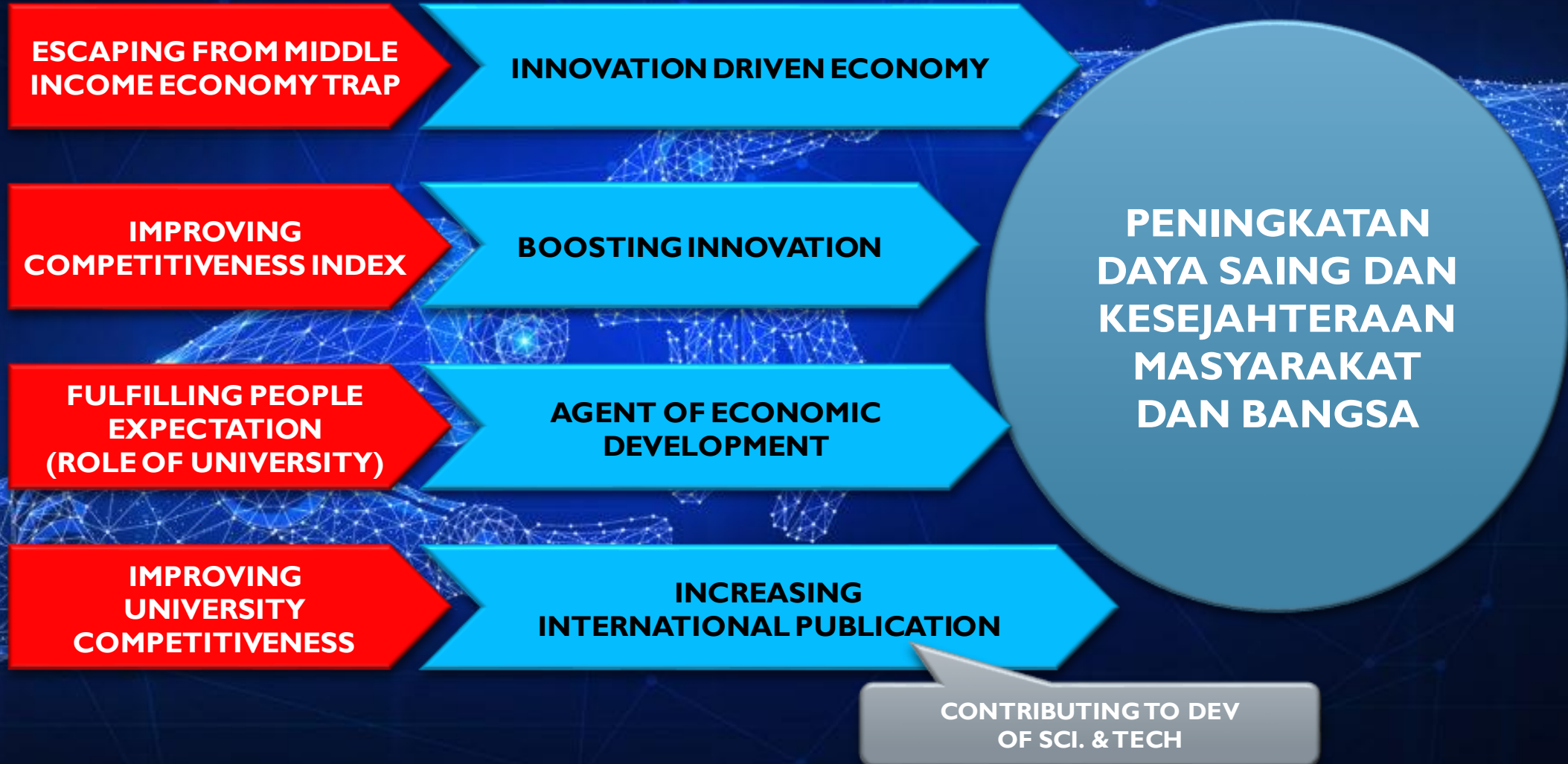
Conveying
ideas



"In the future, no one will
pay you for knowledge
they can look up"



4 PILAR PERUBAHAN MENUJU “4IR”



Karakteristik Utama

Revolusi Industri 4.0

01

Kehadiran *Disruptive Technology*

Disruptive technology hadir begitu cepat dan pesat sehingga memberi ancaman bagi industri-industri raksasa.

02

Perubahan Ukuran Perusahaan

Di era yang baru ini, ukuran perusahaan tidak perlu besar, namun perusahaan tersebut haruslah 'lincah' dalam memanfaatkan teknologi dan informasi.



WAJAH KEGIATAN **EKONOMI DUNIA** SAAT INI



Sharing economy



e-Education



e-Government



Cloud Collaborative



Marketplace



Online Health Services



Smart Manufacturing



Smart City



Smart Appliances



Saat ini berbagai macam kebutuhan manusia telah banyak menerapkan dukungan **internet dan dunia digital** sebagai wahana interaksi dan transaksi

Era Disrupsi Teknologi



Revolusi berbasis **Cyber Physical System**, gabungan antara domain digital, fisik, dan biologi. *Ubiquitous, mobile supercomputing. Intelligent robots. Self-driving cars. Neuro-technological brain enhancements. Genetic editing.* (Klaus Schwab, 2017)



Sharing Economy



Marketplace



Muncul teknologi baru yang mengakibatkan perubahan luar biasa di semua disiplin ilmu, ekonomi, dan industri.

- <https://thecostaricanews.com/iot-internet-things/>
- ▶ Sebagian besar perusahaan menggunakan teknologi untuk menjual produk mereka secara *online* (The Economist, 2017)
 - ▶ **Semakin pentingnya kecakapan sosial (*social skills*) dalam bekerja** (The Economist, 2017)
 - ▶ Indonesia perlu meningkatkan kualitas keterampilan tenaga kerja dengan teknologi digital (Parray, ILO, 2017)

Permasalahan Baru

CYBER-CRIME [big data]

Meningkat di Era Industri 4.0

(ISACA, 2017)

Tahun
2016

1 Milyar

DATA PRIBADI (DIGITAL)
DIRETAS/DICURI



(ISACA, 2017)

Tahun 2019
Dunia Kekurangan

2 Juta

TENAGA PROFESIONAL
CYBERSECURITY

Penting! Mahasiswa, lulusan, masyarakat, dapat memahami pentingnya data, *cyber security*, untuk melakukan pengamanan, penggunaan dan penyaringan informasi; *big data*, mencegah tindakan *cyber crime*.

The Fast-Growing Job With A Huge Skills Gap: Cyber Security. (The Forbes, 2017). ”



**Cambridge
Analytica**
The Cambridge Analytica
Files

Revealed: 50 million Facebook profiles harvested for Cambridge Analytica in major data breach

Whistleblower describes how firm linked to former Trump adviser Steve Bannon compiled user data to target American voters

- 'I made Steve Bannon's psychological warfare tool': meet the data war whistleblower
- Mark Zuckerberg breaks silence on Cambridge Analytica

<https://www.theguardian.com/news/2018/mar/17/cambridge-analytica-facebook-influence-us-election>

TANTANGAN LULUSAN

Tantangan SDM PEMBANGUNAN Indonesia



8,8% / 618 ribu
PENGANGGURAN
SARJANA

(BPS, Agustus 2017)

65%
PROFESI MASA
DEPAN

(Marmolejo, World Bank, 2017)

Total Pengangguran
Terbuka ±7 juta
orang dari ±128 juta
angkatan kerja

▶ **Belum Ditemukan**
(U.S. Department of
Labor)

TIDAK



Employers complaint bahwa para
pekerja tidak mempunyai *skills* yang
memadai ”

72 % of
Educators

42 % of
Employers

Sumber: McKinsey Center for Government (2012), Education to
Employment: Designing a System that Works (survei 8.000 universitas
dan industri di 25 negara).

YA



Hipotesis: Pasar kerja membutuhkan kombinasi berbagai skills
yang berbeda dengan yang selama ini diberikan oleh sistem
pendidikan tinggi (Marmolejo, World Bank, 2017).

kualifikasi utama (skills) pekerja yang dibutuhkan employers (WB, 2013):

1. *positive work habits*
2. *communication*
3. *technical*
4. *writing*
5. *English*
6. *problem solving*
7. *reading*
8. *computer*
9. *team work*

Sumber: Direktorat Jendral Pembelajaran dan Kemahasiswaan – Kemenristek Dikti

LITERASI MANUSIA

LITERASI MANUSIA



Universitas perlu mencari metoda untuk mengembangkan **kapasitas kognitif mahasiswa**: *higher order mental skills*, berpikir kritis & sistemik: **amat penting untuk bertahan di era revolusi industri 4.0.**



Keterampilan:

1. Kepemimpinan (*leadership*)
2. Bekerja dalam tim (*team work*)



Kelincahan dan kematangan budaya (*Cultural Agility*):

Mahasiswa dengan berbagai latar belakang mampu bekerja dalam lingkungan yang berbeda (dalam/luar negeri).



Entrepreneurship (termasuk *social entrepreneurship*):

Harus merupakan **kapasitas dasar** yang dimiliki oleh semua mahasiswa.

Agar manusia bisa berfungsi dengan baik di lingkungan manusia: ***Humanities, Komunikasi, & Desain.***

Bagaimana mengajarnya?

(Aoun, 2017)

- Studi tematik berbagai disiplin, hubungkan dengan dunia nyata, *project based-learning*.
- Melalui *General Education*, Ekstra-kurikuler.
- Magang/kerja praktek/*co-op program* (*al. higher order skills, leadership, team work*) (Northeastern, 2014)

LITERASI BARU DI ERA 4.0

Perlunya

LITERASI BARU

Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0

Agar lulusan bisa kompetitif, **kurikulum perlu orientasi baru**, sebab adanya Era Revolusi Industri 4.0, **tidak hanya cukup Literasi Lama (membaca, menulis, & matematika)** sebagai modal dasar untuk berkiprah di masyarakat. ”

Bagaimana caranya meyakinkan mahasiswa bahwa literasi baru ini akan membuat mereka kompetitif



Literasi Baru:



(Aoun, MIT, 2017)

Sudah siapkah kita?

Menyiapkan lulusan lebih kompetitif



Literasi Data

Kemampuan untuk membaca, analisis, dan menggunakan informasi (**Big Data**) di dunia digital.



Literasi Teknologi

Memahami cara kerja mesin, aplikasi teknologi (**Coding, Artificial Intelligence, & Engineering Principles**).



Literasi Manusia

Humanities, Komunikasi, & Desain.

Sumber: Tim KKNi Direktorat Pembelajaran

GENERASI 4.0

Solusi

GEN-RI 4.0

General Education + Kompetensi Revolusi Industri 4.0

Literasi manusia menjadi bagian dari *General Education* yang harus dikuasai mahasiswa. Literasi data & teknologi dapat diterapkan dalam mata kuliah pilihan. ”



BELAJAR SEPANJANG HAYAT



Lifelong learning is becoming an economic imperative (Economist, 2017)

Belajar sepanjang hayat **perlu difasilitasi** oleh universitas (karena pendidikan tidak berhenti setelah memperoleh ijazah). ”

Tidak sedikit perguruan tinggi di negara maju yang memfasilitasi *life-long learning* (sudah dianggap hal yang amat penting, USA: 12,8 juta mahasiswa/tahun) dengan **suatu unit khusus**, disediakan untuk pembelajar lanjut yang ingin memperoleh pengetahuan/ keterampilan atau kompetensi baru yang sesuai dengan perubahan teknologi/pekerjaan.



KEBIJAKAN PENDIDIKAN TINGGI

Kebijakan

PENDIDIKAN TINGGI

Era Revolusi Industri 4.0



Paradigma Tri Darma Perguruan Tinggi harus diselaraskan dengan **era industri 4.0**



- Literasi baru (data, teknologi, *humanities/general education*) dikembangkan dan diajarkan.
- Kegiatan ekstra kurikuler untuk pengembangan kepemimpinan dan bekerja dalam tim agar terus dikembangkan.
- *Entrepreneurship* dan *internship* agar diwajibkan.



Menerapkan sistem pengajaran Pendidikan Jarak Jauh (PJJ) berbasis *Hybrid/Blended Learning/Online*.

Bagaimana mempersiapkan dosen era revolusi industri 4.0?

Dosen harus mempunyai **kompetensi inti** yang sesuai dengan **R.I. 4.0.**



Menghasilkan lulusan siap kerja (*professional*), tetapi juga menghasilkan *creators*

Dampak Dunia Digital dan Revolusi Industri Keempat

ERA BARU **INDUSTRILISASI DIGITAL**



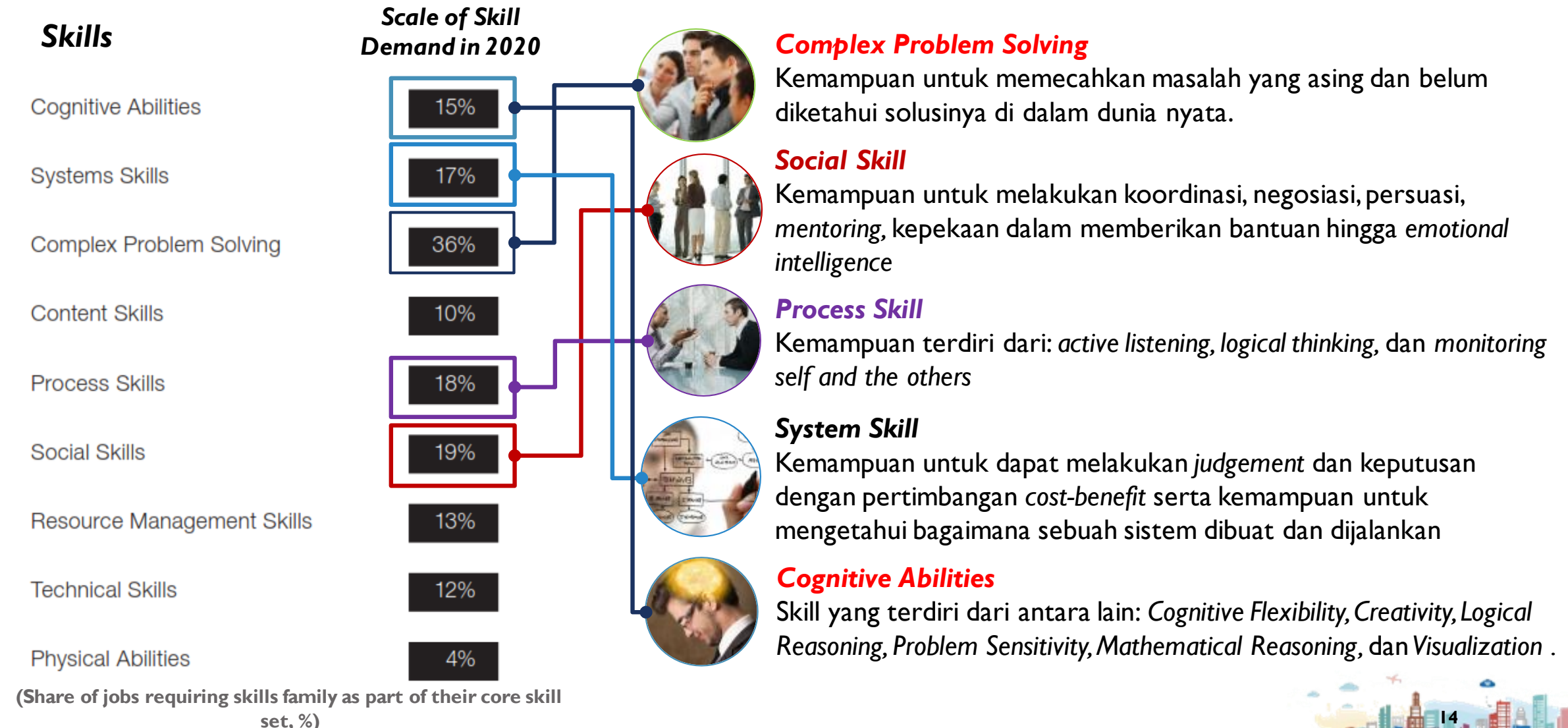
Ancaman:

- Secara global era digitalisasi akan menghilangkan sekitar 1 – 1,5 miliar pekerjaan sepanjang tahun 2015-2025 karena digantikannya posisi manusia dengan mesin otomatis (Gerd Leonhard, *Futurist*);
- Diestimasi bahwa di masa yang akan datang, 65% murid sekolah dasar di dunia akan bekerja pada pekerjaan yang belum pernah ada di hari ini (U.S. Department of Labor report).

Peluang:

- Era digitalisasi berpotensi memberikan peningkatan *net* tenaga kerja hingga 2.1 juta pekerjaan baru pada tahun 2025
- Terdapat potensi pengurangan emisi karbon kira-kira 26 miliar metrik ton dari tiga industri: elektronik (15,8 miliar), logistik (9,9 miliar) dan otomotif (540 miliar) dari tahun 2015-2025 (World Economic Forum).

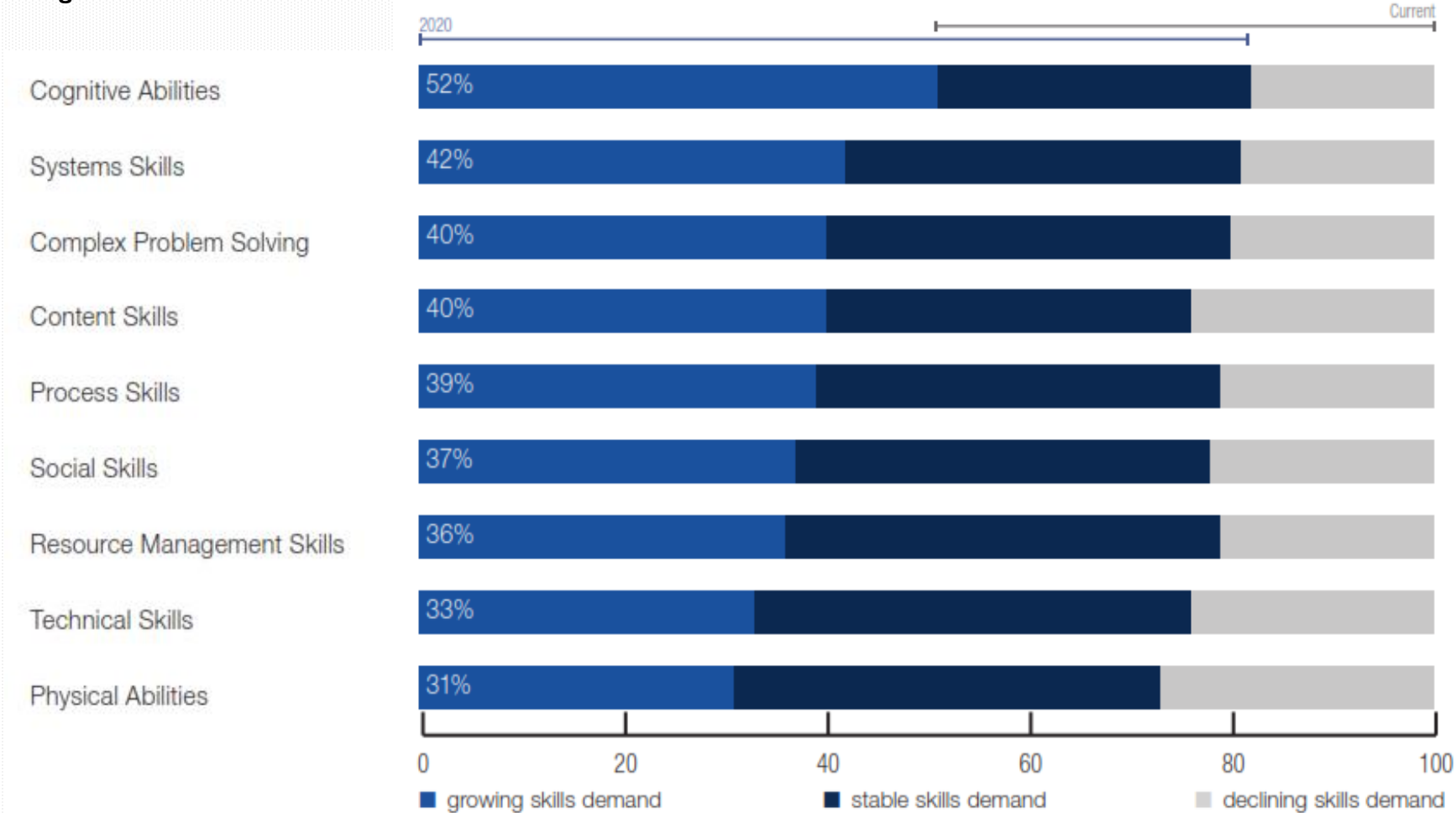
SKILL DI INDUSTRI MASA DEPAN



Tantangan-Tantangan

SKILL DI INDUSTRI MASA DEPAN

(Change in demand for core work-related skills, 2015-2020, all industries)



Sumber: idem

- 1) Cognitive Abilities
- 2) System Skills
- 3) Complex Problem Solving
- 4) Content Skills
- 5) Process Skills

Merupakan 5 *skills* yang pertumbuhan permintaannya akan paling tinggi berdasarkan beberapa sektor industri, di mana sebelumnya sektor tersebut tidak banyak membutuhkannya



BAGAIMANA MERESPON **MASA DEPAN**



1. Komitmen **peningkatan** investasi di pengembangan *digital skills*
2. Selalu mencoba dan menerapkan *prototype* teknologi terbaru, ***Learn by doing!***
3. Menggali bentuk **kolaborasi baru bagi model sertifikasi atau pendidikan** dalam ranah peningkatan *digital skill*
4. Dilakukannya **kolaborasi** antara dunia industri, akademisi, dan masyarakat untuk mengidentifikasi permintaan dan ketersediaan skill bagi era digital di masa depan
5. Menyusun kurikulum pendidikan yang telah memasukan **materi terkait *human-digital skills***

PERSIAPAN MENGHADAPI “4IR”



ARTIFICIAL
INTELLIGENCE

PERSIAPAN MENGHADAPI ERA REVOLUSI 4.0

Perbaikan sumber daya manusia (SDM)

- Banyak hal yang harus diubah oleh negara yang ingin maju. Hal ini juga berlaku bagi Indonesia, terlebih saat ini Indonesia tengah menghadapi era revolusi industri 4.0 dengan tingkat persaingan yang semakin ketat. Dari sejumlah perubahan yang harus dilakukan, perbaikan SDM adalah salah satu hal yang harus sangat diperhatikan. Perbaikan tersebut dapat terlaksana salah satunya dengan cara mengubah metode pembelajaran dalam dunia pendidikan yang ada.
- Setidaknya ada tiga hal yang perlu diubah Indonesia dari sisi edukasi. Pertama dan yang paling fundamental adalah mengubah **sifat dan pola pikir** anak-anak muda Indonesia saat ini. Kedua, pentingnya peran sekolah dalam **mengasah dan mengembangkan bakat generasi penerus bangsa**. Ketiga dan yang terakhir adalah **pengembangan kemampuan institusi pendidikan tinggi untuk mengubah model pembelajaran** yang sesuai dengan kebutuhan zaman saat ini.

PERSIAPAN MENGHADAPI ERA REVOLUSI 4.0

Peran pemerintah dalam mengubah metode pembelajaran pendidikan

- Pemerintah tentu saja memiliki peran yang sangat penting dalam perubahan metode pembelajaran pendidikan yang ada di Indonesia saat ini. Fasilitas yang sesuai dengan kebutuhan anak-anak merupakan hal yang penting untuk disediakan oleh pemerintah.
- Salah satu caranya adalah dengan menyediakan teknologi yang mumpuni. Diperlukan perpindahan makna KKN menjadi Komunikasi, Kolaborasi, dan Networking untuk membangun generasi muda Indonesia yang lebih baik.

PERSIAPAN MENGHADAPI ERA REVOLUSI 4.0

Mengusung pendidikan 4.0

- Pendidikan 4.0 merupakan istilah umum yang dipakai oleh para ahli teori pendidikan untuk menggambarkan beragam cara dalam mengintegrasikan teknologi cyber, baik secara fisik maupun tidak, ke dalam dunia pembelajaran. Konsep ini juga merupakan lompatan dari Pendidikan 3.0 yang lebih mencakup pertemuan ilmu saraf, psikologi kognitif, dan teknologi pendidikan menggunakan teknologi digital dan mobile berbasis web.

PERSIAPAN MENGHADAPI ERA REVOLUSI 4.0

Teknologi informasi dan komunikasi untuk pembelajaran di era revolusi industri 4.0

Untuk menghadapi era revolusi industri 4.0, diperlukan pendidikan yang dapat membentuk generasi kreatif, inovatif, serta kompetitif. Hal tersebut salah satunya dapat dicapai dengan cara mengoptimalkan penggunaan teknologi sebagai alat bantu pendidikan yang diharapkan mampu menghasilkan *output* yang dapat mengikuti atau mengubah zaman menjadi lebih baik. Indonesia pun perlu meningkatkan kualitas lulusan sesuai dunia kerja dan tuntutan teknologi digital.

PERSIAPAN MENGHADAPI ERA REVOLUSI 4.0

Dukungan kecerdasan buatan

Pengembangan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) bergerak semakin cepat dan mengalami kemajuan pesat dalam setiap bidang kehidupan manusia. Mulai dari perawatan kesehatan, kontrol iklim dan hasil panen, hingga pendidikan. Penggabungan AI dengan kecerdasan alami manusia membuat potensi individu bisa menjadi lebih maksimal dan memungkinkan pencapaian yang lebih besar.

PERSIAPAN MENGHADAPI ERA REVOLUSI 4.0

Pengembangan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI)

Untuk mengembangkan dan menyebarkan solusi yang didukung oleh AI, diperlukan penerapan 6 prinsip utama. 6 prinsip tersebut adalah:

1. Privasi dan keamanan.

Sama seperti teknologi awan lainnya, sistem AI harus mematahui UU privasi yang mengatur mengenai pengumpulan, penggunaan, dan penyimpanan data. Sistem AI juga harus memastikan informasi pribadi yang digunakan sesuai dengan standar privasi dan dilindungi dari pencurian dan penyalahgunaan.

2. Transparansi.

Mengingat AI semakin memengaruhi kehidupan setiap orang, informasi kontekstual mengenai bagaimana sistem AI beroperasi harus diberikan. Hal ini untuk membuat masyarakat paham mengenai bagaimana keputusan dibuat dan lebih mudah dalam mengidentifikais potensi bias, kesalahan, dan hasil-hasil yang tidak diinginkan.

3. Keadilan.

Saat sistem AI membuat keputusan mengenai perawatan medis atau pekerjaan, sistem tersebut harus membuat rekomendasi yang sama bagi semua orang dengan kualifikasi dan gejala yang serupa.

PERSIAPAN MENGHADAPI ERA REVOLUSI 4.0

Pengembangan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI)

4. Keandalan

- Sistem AI harus dirancang agar dapat beroperasi dalam parameter yang jelas dan menjalani pengujian yang ketat untuk memastikan sistem tersebut merespons dengan aman dalam situasi yang tidak terprediksi. Sistem AI juga tidak boleh berevolusi dengan cara yang tidak sesuai dengan ekspektasi.

5. Inklusivitas

- Masyarakat harus memegang peran dalam dalam membuat keputusan mengenai bagaimana dan kapan sistem AI harus dimanfaatkan.

6. Akuntabilitas

- Orang yang mendesain serta memasang sistem AI haruslah bertanggung jawab mengenai bagaimana sistem tersebut akan beroperasi.



SEMOGA TEKNOLOGI MODERN
MENJADI SEBAB SEMAKIN BAIKNYA
KUALITAS DAN PERILAKU MANUSIA
INDONESIA

THANK YOU