



## **Akuntansi 4.0: Membayangkan Pendidikan Akuntansi dalam Era Revolusi Industri 4.0 dengan *Systems Thinking***



**Naskah Orasi Ilmiah  
dalam rangka Dies Natalis Fakultas Ekonomi UNPAR ke-64**

**Orator:  
Dr. Amelia Setiawan, CISA**

**AKUNTANSI 4.0: MEMBAYANGKAN PENDIDIKAN AKUNTANSI  
DALAM  
ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0 DENGAN *SYSTEMS THINKING***



Naskah Orasi Ilmiah

Dalam Rangka Dies Natalis Fakultas Ekonomi UNPAR ke-64

Amelia Setiawan

20000906

FAKULTAS EKONOMI  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

2019

**Akuntansi 4.0: Membayangkan Pendidikan Akuntansi dalam  
Era Revolusi Industri 4.0 dengan *Systems Thinking***

Daftar Isi

Pendahuluan .....	1
1. <i>Systems Thinking</i> .....	2
1.1. Dasar Pemikiran <i>Systems Thinking</i> .....	2
1.2. Konsep <i>Systems Thinking</i> .....	2
2. Revolusi Industri 4.0.....	3
2.1. Revolusi Industri 4.0 dan <i>The Systems Iceberg Model</i> .....	4
2.2. <i>Events</i> dalam <i>The Systems Iceberg Model</i> .....	6
2.3. <i>Pattern</i> dalam <i>The Systems Iceberg Model</i> .....	6
2.4. <i>Structure</i> dalam <i>The Systems Iceberg Model</i> .....	7
2.5. <i>Mental model</i> dalam <i>The Systems Iceberg Model</i> .....	7
3. Akuntansi dan Profesi akuntan saat ini .....	8
4. Bagaimana Akuntansi Dapat Mendukung Ekonomi 4.0 .....	8
4.1. Industri 4.0 – Konsekuensi bagi Profesi Akuntan .....	9
4.2. Desain – Kontribusi Sistem Akuntansi dalam Mendukung Ekonomi 4.0 .....	9
5. Transformasi – Pendidikan akuntansi untuk menghasilkan Akuntan 4.0 .....	9
6. Pemetaan Peran Akuntan 4.0 dalam Industri 4.0.....	11
7. Kesimpulan .....	12
Daftar Pustaka .....	13

**Yang Terhormat,**

Pimpinan dan Anggota Yayasan Unpar

Rektor Universitas Katolik Parahyangan beserta para Wakil Rektor

Para Dekan Fakultas dan Pimpinan Lembaga beserta jajarannya

Para Dosen beserta keluarga besar Fakultas Ekonomi Unpar

Alumni dan mahasiswa Fakultas Ekonomi Unpar

Para Undangan sekalian.

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha baik yang telah melimpahkan kasih karunianya pada kita semua.

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu/Saudara sekalian, untuk hadir pada hari ini.

Bapak, Ibu dan saudara-saudara yang saya hormati,

Terima kasih untuk kesempatan yang diberikan kepada saya untuk membacakan orasi ilmiah dalam rangkaian kegiatan Dies Natalis Fakultas Ekonomi UNPAR yang ke 64.

### **Pendahuluan**

Tujuan penulisan ini adalah untuk mencoba membayangkan pendidikan akuntansi dalam era Industri 4.0. dengan menggunakan kerangka *System Thinking*, sebagai lensa untuk memproyeksikan bagaimana dampak perkembangan teknologi yang dikenal dengan revolusi industri 4.0. Kerangka pikir ini yang akan digunakan untuk mengamati fenomena revolusi industri 4.0 dan kemudian membuat rancangan identifikasi masalah untuk pendidikan akuntansi dalam usaha menjawab tantangan revolusi industri 4.0.

Untuk menekankan dampak revolusi industri 4.0 seringkali dimulai dengan menunjukkan, seberapa besar kemungkinan suatu pekerjaan tergantikan. Bahkan ada *website* yang dapat membantu menghitung kemungkinan suatu pekerjaan akan tergantikan. Seperti dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Kemungkinan Pekerjaan Tergantikan

Pekerjaan	Rincian Pekerjaan	Kemungkinan Tergantikan
<i>Accountants and Auditor</i>	Memeriksa, menganalisis dan menginterpretasi catatan akuntansi.	94%
<i>Bookkeeping, Accounting, and Auditing Clerks</i>	Menghitung, mengklasifikasi dan mencatat data numerik untuk meyakinkan bahwa catatan keuangan lengkap.	98%
<i>Tax Examiners and Collectors, and Revenue Agents</i>	Menentukan utang pajak sesuai aturan dan perundang-undangan.	93%
<i>Budget Analysts</i>	Memeriksa estimasi anggaran untuk menilai kelengkapan, akurasi dan kesesuaian dengan prosedur dan peraturan.	94%

Sumber: <https://willrobotstakemyjob.com>

Dengan melihat estimasi tergantinya pekerjaan tersebut oleh teknologi, apa yang harus dilakukan oleh akuntan atau calon akuntan? Hal ini akan dibahas dalam bagian-bagian selanjutnya. Sebelum masuk ke materi akuntansi dan revolusi industri 4.0, akan dibahas mengenai *system thinking* terlebih dahulu.

## **1. Systems Thinking**

*Systems Thinking* merupakan kerangka pikir yang memandang suatu sistem dalam konteks yang luas, dengan menghubungkan lingkungan di mana sistem tersebut berada dan perannya dalam sistem yang lebih luas (Sherwood, 2002). *Systems Thinking* telah melalui tiga generasi: (1) *Systems Thinking* generasi pertama berhubungan dengan *operation research* dengan usahanya untuk menjelaskan interdependensi dalam konteks mekanis; (2) *Systems Thinking* generasi kedua berhubungan dengan *cybernetics and open systems* dengan usahanya untuk menjelaskan interdependensi dan *self organization*; dan (3) *Systems Thinking* generasi ketiga yang berusaha menjelaskan interdependensi, *self organization* dan *choice* dalam konteks *sociocultural systems* (Gharajedaghi, 2011).

### **1.1. Dasar Pemikiran *Systems Thinking***

Dalam menjadwalkan kendaraan untuk mendatangi beberapa lokasi, ada berbagai pertimbangan yang harus dibuat seperti misalnya jarak, waktu, kemacetan dan masih banyak hal lainnya. Jika lokasi yang harus didatangi adalah 10 lokasi, maka kemungkinan rencana perjalanan adalah 10! (dibaca sepuluh faktorial) yang sama dengan 3.628.800 kemungkinan kombinasi. Memilih rencana perjalanan terbaik merupakan suatu tantangan tersendiri. Untuk dapat menghadapi kompleksitas sistem dan pengambilan keputusan di sistem tersebut dengan efektif, maka diperlukan cara berpikir yang dikenal dengan istilah '*systems thinking*' (Daellenbach & McNickle, 2005).

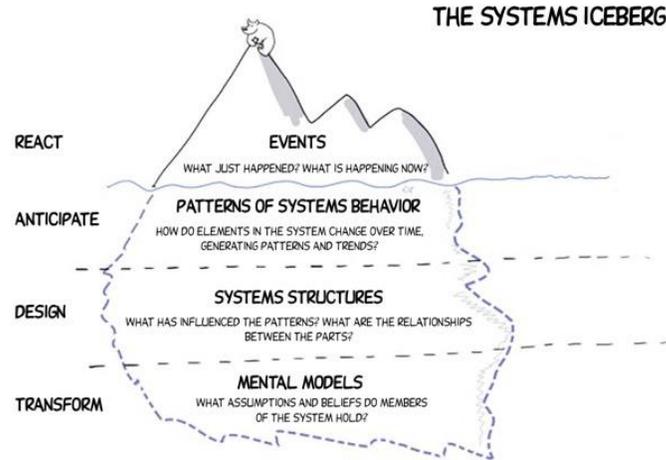
### **1.2. Konsep *Systems Thinking***

Apabila satu departemen di suatu bagian bekerja dengan cara yang sangat efisien, belum tentu keseluruhan organisasi dapat mencapai tujuannya. Kecenderungan berpikir bahwa semua hal dan kejadian merupakan bagian dari sesuatu yang lebih besar dikenal dengan cara berpikir dengan pendekatan *systems thinking*.

Pendekatan *systems thinking* digunakan untuk mengintegrasikan faktor-faktor sosial, ekonomi dan lingkungan yang dapat digunakan oleh para pembuat keputusan untuk memahami dampak dari keputusan yang dibuatnya (Maani, 2013). Pencarian solusi dengan pendekatan *systems thinking* dilakukan melalui lima tahap yaitu: (1) identifikasi masalah, (2) analisis kualitatif; (3) analisis kuantitatif, (4) penyusunan skenario/rencana, dan (5) pembelajaran organisasi.

Dalam tulisan ini, ruang lingkup pembahasan hanya pada identifikasi masalah. Masalah dapat diidentifikasi menggunakan berbagai cara, salah satunya dengan menggunakan "*The Systems Iceberg Model*" yang dapat dilihat dalam gambar 1. *The Systems Iceberg Model* merupakan suatu kerangka pikir generik yang digunakan untuk melihat suatu permasalahan pada level yang lebih mendalam (Maani, 2013).

Gambar 1.



Sumber: (Meadows, 2009) (Fontaine, 2008)

Dalam *The Systems Iceberg Model*, terdapat empat tingkatan untuk menjelaskan kedalaman suatu pandangan. Semakin ke bawah dalam model ini, maka levelnya semakin tinggi dan pada umumnya semakin tidak terlihat atau tidak mudah diamati (Allen & Kilvington, 2018). Kerangka pikir ini yang akan digunakan untuk mengamati fenomena revolusi industri 4.0 dan kemudian membuat rancangan identifikasi masalah untuk pendidikan akuntansi dalam usaha menjawab tantangan revolusi industri 4.0.

## 2. Revolusi Industri 4.0

Zainuddin menyatakan bahwa untuk dapat unggul di masa yang akan datang, kita harus memfokuskan energi kita pada era *abundance* dan bukan pada era *disruption* (Zainuddin, 2018). Era *Abundance* (Singularity) ini momentum besarnya diestimasi terjadi di sekitar tahun 2035-2040. Pada saat itu, 65 persen jenis pekerjaan yang ada belum dijumpai saat ini. Robot dan komputer atau yang saat ini dipopulerkan dengan istilah *Artificial Intelligence* (AI) akan mengambil alih 50 persen pekerjaan otot dan otak manusia. Di era itu, manusia akan fokus ke pekerjaan-pekerjaan yang lebih bermartabat, yang menggunakan "*advanced brain*" (misalnya kreativitas) beserta "hati dan jiwa" (kecerdasan emosi, sosial, spiritual) yang tidak dimiliki robot & AI. Perlukah khawatir dengan kondisi tersebut? Berdasarkan sejarah, umat manusia selalu berhasil mengatasi tantangan zamannya masing-masing (Zainuddin, 2018). Pernyataan Zainuddin tersebut, didasarkan pada prediksi Ray Kurzweil, seorang yang dianggap genius dan visioner yang prediksi ilmiahnya banyak terbukti sesuai. Tabel 2 menunjukkan beberapa contoh prediksi Kurzweil:

Tabel 2. Prediksi Ray Kurzweil

Tahun Dinyatakan	Prediksi	Kenyataan	Hasil
1990	Pada tahun 1999: konsumen dapat memesan pakaian yang dirancangnya sendiri menggunakan <i>computer-assisted design software</i> ."	Saat ini, The Black Tux baru memulai <i>online tailoring</i> .	Tidak akurat.
1999	Pada tahun 2009: <i>personal computers</i> akan tersedia dalam berbagai bentuk dan ukuran bahkan menyatu dengan pakaian atau perhiasan.	Pada 2009, sudah banyak <i>wearable computers</i> seperti misalnya iPod Nano dan Fitbit.	Akurat.
1999	Pada tahun 2009: hampir semua teks dibuat menggunakan <i>speech recognition</i> .	Sampai saat ini kinerja 'Siri' masih belum memuaskan penggunaanya.	Akurat.
2000	Pada tahun 2010: akan tersedia <i>high-bandwidth wireless communication</i> .	Saat ini, hampir semua orang memiliki telepon selular yang selalu terhubung ke internet	Akurat.
1999	Pada tahun 2009: sebagian besar orang menggunakan <i>portable computers</i> .	Tahun 2008, pertama kalinya penjualan <i>laptop</i> mengungguli <i>desktop</i> , dan pada 2011, penjualan <i>smartphone</i> jauh di atas penjualan <i>personal computers</i> .	Akurat.
1999	Pada tahun 2009: tersedia <i>intelligent roads</i> untuk jarak jauh.	Google's <i>self-driving cars</i> yang mulai diluncurkan 2009, masih belum siap pakai saat itu.	Tidak akurat.
2000	Pada tahun 2010: komputer dapat terhubung ke <i>supercomputers</i> dengan menggunakan jaringan komunikasi supercepat dan kemampuan komputasional yang canggih.	<i>Cloud computing</i>	Akurat.

Sumber : (Baer, 2015)

Namun, pendapat Zainuddin ini tidak sepenuhnya disetujui oleh Jalal (Jalal, 2018). Meski ketepatan ramalan Kurzweil dianggap dapat diandalkan dan seharusnya umat manusia optimis terhadap masa depan, namun menurut Jalal, banyak di antara para pakar juga yang memberikan gambaran sebaliknya. Stephen Hawking, misalnya, menyatakan keyakinan bahwa perubahan iklim tidak akan dapat diatasi umat manusia dan akan menyebabkan kehancuran mayoritas umat manusia. Demikian pula Elon Musk yang menyatakan kekhawatiran yang sangat serius atas AI.

### 2.1. Revolusi Industri 4.0 dan *The Systems Iceberg Model*

Terdapat berbagai definisi dari para ahli tentang Industri 4.0., namun intinya revolusi industri 4.0 adalah penggabungan antara digital dengan *physical*. Pada era ini, proses manufaktur harus terintegrasi, mampu beradaptasi, berorientasi pada layanan, terhubung dengan algoritma, *Big Data* dan teknologi tingkat tinggi. Adapun sejarah dan ciri setiap revolusi industri dapat dilihat dalam tabel 3.

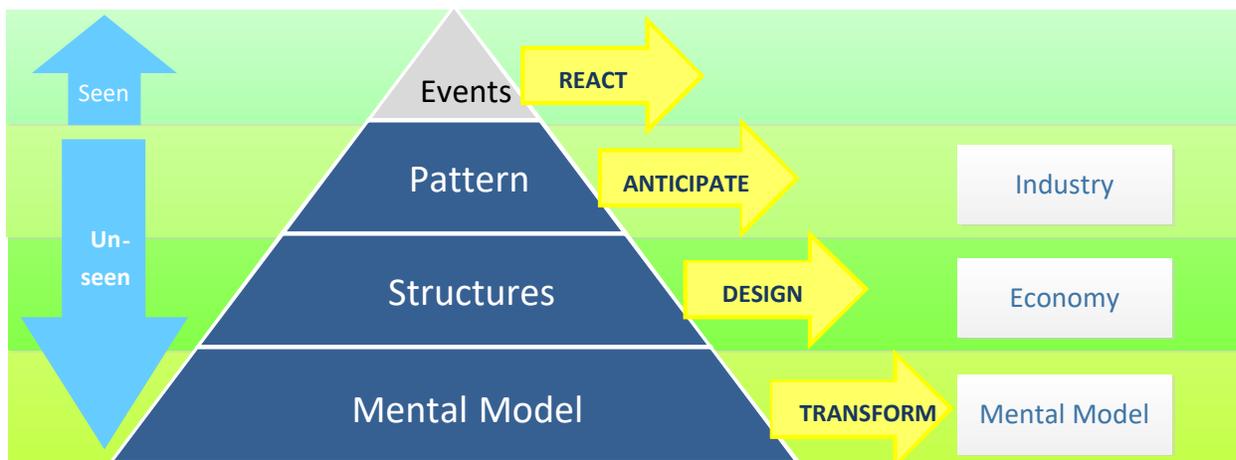
Tabel 3. Karakteristik Revolusi Industri

	Industri 1.0	Industri 2.0	Industri 3.0	Industri 4.0
Periode	1760-1840	1850-1920	1950-	Saat ini
Pemicu	Ditemukannya mesin tenun mekanis dan mesin uap.	Digunakannya <i>assembly line</i> .	Ditemukannya <i>logic control system</i>	Cyberphysical production systems
Industri yang paling terkena dampak	Besi dan tekstil	Kimia, baja, minyak bumi	Semikonduktor, elektronik	Digital, manufaktur, logistik, ritel
Ciri	Mulai digunakan mesin	Produksi massal <i>Division of labour</i>	Peningkatan efisiensi	<i>Digitization</i> <i>Automation</i> <i>Human machine interaction</i> <i>Automated data exchange</i>
Manufaktur	Dari kerajinan menjadi mesin	Program untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas manufaktur	<i>Business management systems</i>	<i>Operational effectiveness and productivity</i> <i>Automation</i>
Dikenal dengan	<i>Mechanisation</i>	<i>Mass production</i>	<i>Lean Production</i>	<i>Cyber-Physical Systems</i>

Sumber: diolah dari (Ślusarczyk, 2018) (Eden, 2018) (Heynitz & Bremicker, 2016)

Jika industri 4.0 dihubungkan dengan pendekatan *The Systems Iceberg Model* seperti yang telah dijelaskan di bagian sebelumnya, maka dapat dipetakan seperti dalam gambar 2.

Gambar 2. The Systems Iceberg Model untuk Revolusi Industri 4.0



Mengapa kita menandai revolusi industri 4.0 dengan macam-macam teknologi? Karena itu perwujudan yang tampak. Padahal, industri itu lebih luas daripada teknologi. Sementara, industri itu perwujudan dari struktur ekonomi tertentu, dan ekonomi itu hasil dari mental model yang dimiliki masyarakatnya. Bagi Indonesia, ada kekuatiran bahwa saat ini, di Indonesia hampir semuanya teknologi pinjaman. Industri kita mungkin ada di era industri 3.0, tetapi ekonomi dan masyarakat kita mungkin ada di industri 2.0. Kondisi inkompatibilitas ini bakal menyulitkan Indonesia. Banyak pelaku ekonomi dan masyarakat luas yang akan kesulitan menyesuaikan diri dengan tuntutan industri dan teknologi 4.0. Oleh karena itu, dibutuhkan pendidikan 4.0 untuk menciptakan masyarakat 4.0. Selain mentalitas masyarakat 4.0, butuh kebijakan dan strategi 4.0 untuk benar-benar masuk ke ekonomi 4.0. Untuk kedua hal ini, pendidikan perlu lebih dahulu berubah dan memandu ke arah Indonesia 4.0. (Jalal, 2018)

## **2.2. Events dalam The Systems Iceberg Model**

Dalam *The Systems Iceberg Model*, tingkatan yang dapat dilihat dalam suatu sistem merupakan *events*/kejadian. *Events* menunjukkan apa yang sedang terjadi saat ini. Jika dipetakan dengan model tersebut, maka dalam revolusi industri 4.0, yang diklasifikasikan sebagai *event* adalah pemanfaatan teknologi dalam bentuk:

- a. Ketersediaan dan penggunaan *internet of things*;
- b. Ketersediaan data dalam bentuk yang berbeda – *Big Data*;
- c. *Machine learning* termasuk *Artificial Intelligence* (AI) yang menghasilkan integrasi proses teknikal proses bisnis di perusahaan termasuk *logistic 4.0*;
- d. *Smart factory* yang mencakup proses dan produk yang “cerdas”, termasuk *lightweight construction* dan *integrated energy*. Teknik produksi dan operasi dengan teknologi digital untuk menciptakan perusahaan digital yang tidak hanya saling terhubung dan otonom, tapi juga dapat mengkomunikasikan, menganalisis dan menggunakan data untuk tindakan cerdas di dunia fisik.

Sumber: (Hannover Messe, 2018) (Rojko, 2017) (Kagermann, Anderl, Gausemeier, Schuh, & Wahlster, 2016) (Cotteleer & Sniderman, 2017) (Regogliosi, 2018).

## **2.3. Pattern dalam dalam The Systems Iceberg Model**

Level berikutnya dalam *The Systems Iceberg Model* yang biasanya tidak terlihat adalah *pattern*/pola. *Pattern* menggambarkan elemen apa yang berubah dalam sistem dan membentuk pola dan tren. Jika dipetakan, dalam revolusi industri 4.0, *pattern* adalah industri. Pada level industri, dampak yang akan dirasakan diantaranya adalah ekspektasi konsumen, produk dengan data yang lebih baik, inovasi kolaboratif, dan model operasi baru. Berbagai manfaat revolusi industri 4.0 pada proses bisnis dapat dilihat sebagai berikut:

- Efisiensi operasi/produktivitas  
Prediksi efisiensi yang mungkin dihasilkan oleh pabrik 4.0 adalah penurunan biaya produksi antara 10%-20-%, biaya logistik 10%-30-%, dan biaya pengelolaan kualitas antara 10%-20-%. Sementara itu, produktivitas diprediksi akan meningkat antara 0.8-1.4% per tahun.
- *Predictive maintenance*
- *Shift from Mass-production to Mass-customization*

Era industri 4.0 diharapkan dapat menghasilkan pengembangan proses produksi yang memungkinkan dilakukannya *custom mass production* tanpa meningkatkan biaya keseluruhan produksi secara signifikan.

Sumber: (Capital and Economics, 2018) (Rojko, 2017) (Cohen, 2018)

*Software* akan menjadi kunci penting bagi proses produksi pada era industri 4.0. Piramida otomasi dalam sistem produksi modern akan membutuhkan berbagai sistem cerdas untuk dapat berjalan dengan baik (Rojko, 2017). Diprediksi, pada 2055, setengah dari pekerjaan yang ada saat ini akan dapat diotomasi dan manusia akan bekerjasama dengan mesin untuk meningkatkan kesejahteraan penduduk (Bughin, Manyika, & Woetzel, 2017).

#### 2.4. Structure dalam The Systems Iceberg Model

*Systems Structure*, dalam *The Systems Iceberg Model*, merupakan faktor-faktor yang memengaruhi *pattern* dan hubungan antar subsistem. Dalam pemetaan ini, level struktur dipetakan sebagai ekonomi. Dalam perekonomian, dampak yang akan dirasakan adalah pertumbuhan perekonomian, pekerjaan, dan perubahan sifat kerja (Jalal, 2018) (Capital and Economics, 2018) (Cohen, 2018) (Bughin, Manyika, & Woetzel, 2017) (Global Head of Research Citi; University of Oxford, 2016)

- Tumbuhnya *new data economy*
- Munculnya *Cyber Risks* dan turunannya seperti misalnya: *industrial machinery, data security*
- Otomasi akan menggantikan berbagai jenis pekerjaan
- *Big Data and Analytics* yang akan membutuhkan regulasi baru

#### 2.5. Mental model dalam The Systems Iceberg Model

*Mental model* dalam *The Systems Iceberg Model* merupakan komponen yang sangat penting karena merupakan dasar dari sistem itu sendiri. *Mental model* berisi asumsi dan keyakinan yang dimiliki oleh anggota sistem tersebut. Dengan *mental model* yang tepat, maka struktur, pola dan reaksi atas suatu *events* dapat dikelola. Tabel 4 memuat transformasi institusi yang dibutuhkan dalam revolusi industri 4.0 pada institusi pemerintah, pendidikan dan perusahaan.

Tabel 4. Transformasi Institusi di Berbagai Tahap

Stage	Pemerintahan	Pendidikan	Perusahaan
1.0: Tradisional Kesadaran: Hirarki	Dominasi	<i>Teacher-driven:</i> otoritas dan menekankan pada input	<i>Centralized/hierarchy:</i> <i>owner-driven</i>
2.0: <i>Ego-Systems</i> Kesadaran: Pasar dan Persaingan	<i>Dormant</i>	<i>Testing-driven:</i> menekankan pada hasil	<i>Decentralized/divisions:</i> <i>shareholders &amp; target – driven</i>
3.0: <i>Stakeholders</i> Kesadaran: <i>Network</i> dan Negosiasi	<i>Welfare</i>	<i>Learning-driven:</i> <i>student-centered</i>	<i>Matrix/network:</i> <i>stakeholders-driven</i>

4.0: <i>Eco-systems</i> Kesadaran: Awareness-Based Collective Action	<i>D-4: Direct, Distributed, Democratic, Dialogic</i>	<i>Co-sensing &amp; co-creating driven: entrepreneurial-centered</i>	<i>Co-creative eco-systems: intention-driven</i>
---	---	--	--

Sumber: (Scharmer & Kaufer, 2013)

### 3. Akuntansi dan Profesi akuntan saat ini

Pada *website American Institute of Certified Public Accountants (AICPA)* dinyatakan bahwa profesi akuntansi dan keuangan akan mengalami penurunan pekerjaan terkait compliance dan bergeser ke arah layanan yang lebih konsultatif dan *advisory* yang disebabkan oleh perubahan teknologi. Dinyatakan juga bahwa perubahan teknologi mengubah dengan cepat lingkungan kerja sehingga para profesional harus memiliki keterampilan yang lebih spesifik dan tuntutan kompetensi terkait perubahan teknologi yang semakin tinggi (American Institute of Certified Public Accountants, 2018).

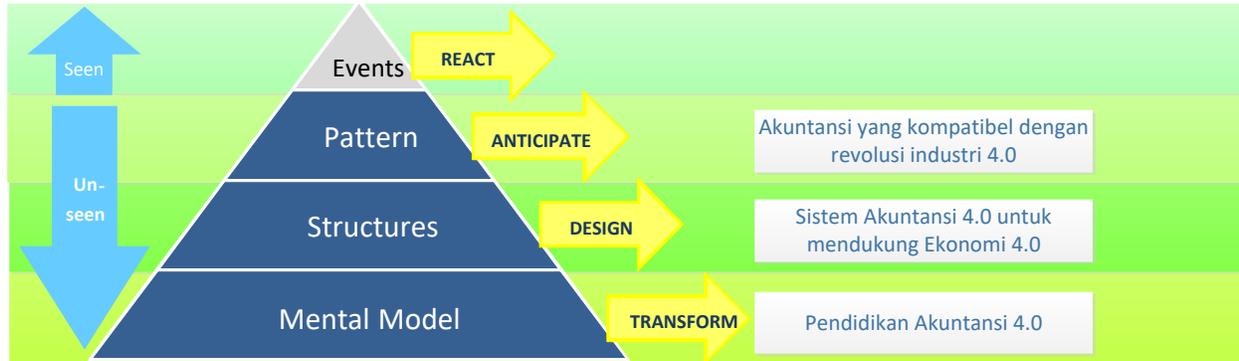
Berdasarkan penelitian dari Oxford university di tahun 2013, dinyatakan bahwa 47% di Amerika berisiko tergantung oleh proses komputerisasi (Frey & Osborne, 2013), namun, jika melihat fakta sejarah dari ketiga revolusi industri sebelumnya, pekerjaan baru akan muncul dengan prediksi 65% anak-anak yang masuk sekolah dasar saat ini akan bekerja di jenis pekerjaan yang sama sekali baru yang saat ini belum ada (Cohen, 2018) (Wolla, 2018). Bahkan menurut penelitian yang dilakukan di Norwegia, tidak terdapat hubungan negatif antara robotisasi dengan kemungkinan mendapat pekerjaan (Grøndahl & Eriksen, 2017).

### 4. Bagaimana Akuntansi Dapat Mendukung Ekonomi 4.0

Jika dipetakan dengan *The Systems Iceberg Model*, maka dapat digambarkan seperti dalam gambar 3, dimana dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Warga Indonesia pasti bereaksi atas beragam Teknologi 4.0
2. Pelaku ekonomi Indonesia (dalam hal ini industri) perlu mengantisipasi Industri 4.0
3. Pemerintah, swasta, dan masyarakat sipil Indonesia seharusnya mendesain Ekonomi 4.0
4. Perguruan tinggi dan kaum intelektual di Indonesia dapat berperan dengan memandu transformasi ke Masyarakat 4.0

Gambar 3. *The Systems Iceberg Model* dan Peran Pendidikan Akuntansi 4.0



#### 4.1. Industri 4.0 – Konsekuensi bagi Profesi Akuntan

Akuntansi dianggap sebagai suatu profesi yang telah ada sejak lahirnya peradaban dan masih bertahan hingga saat ini (Özdoğan, 2017). Akuntansi sebagai fungsi bisnis dan manajemen selalu mampu merestrukturisasi dirinya sendiri di perusahaan dalam menghadapi berbagai transformasi, baik transformasi di perusahaan maupun transformasi industri.

#### 4.2. Desain – Kontribusi Sistem Akuntansi dalam Mendukung Ekonomi 4.0

Sistem Akuntansi yang dapat berkontribusi mendukung ekonomi 4.0 adalah sebagai berikut:

1. Fokus pada hal-hal yang tidak dapat digantikan oleh teknologi (Cohen, 2018) (Rojko, 2017):
  - a. Bertindak inovatif: selalu mencari cara yang lebih baik dalam mengerjakan pekerjaan yang akan memberikan benefit bagi perusahaan;
  - b. Mengembangkan sudut pandang sistem: dengan memposisikan diri sebagai bagian dari suatu sistem (misalnya lingkungan pekerjaan), akan bertindak sebagai subsistem yang akan mengoptimalkan kerja sistem;
  - c. Meningkatkan kemampuan untuk bekerja dengan data dan membuat keputusan berdasarkan data;
  - d. Fokus untuk menjadi kreatif;
  - e. Menyesuaikan diri dengan perubahan;
  - f. Fokus pada *complex problem solving*;
  - g. Fokus pada *leadership skill*;
  - h. Fokus pada *people skill*: kemampuan interpersonal skill akan menjadi sesuatu yang vital pada organisasi saat mengadopsi Industri 4.0 untuk memperoleh data untuk kesempatan pengembangan.
2. Penguasaan ERP
3. Penguasaan analisis *Big Data*

#### 5. Transformasi – Pendidikan akuntansi untuk menghasilkan Akuntan 4.0

Berdasarkan kebutuhan tersebut, maka kurikulum untuk setiap bidang kajian utama dalam pendidikan akuntansi harus dapat beradaptasi dengan kebutuhan tersebut dengan menciptakan pendidikan Akuntansi 4.0 yang akan menghasilkan Akuntan 4.0.

The Association of American Colleges and Universities, sejak tahun 2007 menyatakan adanya kebutuhan generasi lulusan yang memiliki pengetahuan yang lintas disiplin, *high level skill*, serta memiliki tanggung jawab sosial dan personal untuk menerapkan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks. Untuk itu, perguruan tinggi harus bekerja sama dengan asosiasi profesi dan perusahaan untuk membuat revisi atas atribut yang dibutuhkan untuk seorang lulusan perguruan tinggi. Atribut tersebut harus meliputi pengetahuan dan keahlian memanfaatkan teknologi informasi dalam berpikir, metodologi dan prosedur kerja, kemampuan analitis serta pengetahuan terkait keamanan informasi. Jika pada awalnya akuntan hanya menganalisis data historis, saat ini akuntan dituntut untuk menginvestigasi area yang lebih luas, yaitu *Big Data*. Teknologi informasi, khususnya *Big Data* akan mengurangi waktu yang dibutuhkan akuntan untuk mengumpulkan, memvalidasi dan mengolah data serta memperbesar waktu untuk menganalisis, menyediakan *business insight* serta penilaian risiko. Hal ini akan mengubah peran akuntan di perusahaan (Stanciu & Gheorghe, 2017) (Uçar, Kızıl, & Oğuz, 2018).

Akuntan akan dituntut untuk berperan sebagai *advisor* dan terlibat dalam pengambilan keputusan (Henry & Hicks, 2015). Oleh karena itu, akuntan akan meningkatkan pengetahuan dan spesialisasinya sehingga dapat memenuhi tuntutan perusahaan karena munculnya kebutuhan yang lebih tinggi atas *non-financial reporting*.

Berbagai tren yang dapat mengubah peran akuntan manajemen dengan memanfaatkan teknologi berbasis AI diantaranya: (1) *enterprise performance management (EPM)*, termasuk analisis bisnis; (2) *predictive accounting*; (3) meningkatkan *management accounting methods*; (4) pengelolaan IT dan *shared service* sebagai bisnis; (5) *skill* dan kompetensi yang lebih baik dalam *behavioral cost management*, dan (6) *strategic planning* (Meskovic, Garrison, Ghezal, & Chen, 2018).

Terkait dengan *Big Data*, akuntan harus dapat membedakan data penting yang kritical dan *insight* apa yang didapat dari data tersebut. Akuntan manajemen tidak harus memahami secara mendalam struktur *database* atau melakukan sendiri analisis atas data, namun dapat bekerja sama dengan *data scientist*. Hasil dari *data analytics* tersebut harus dapat dipahami oleh akuntan dan akuntan harus dapat menentukan bagaimana hasil tersebut dapat meningkatkan nilai bagi bisnis (Gamage, 2016).

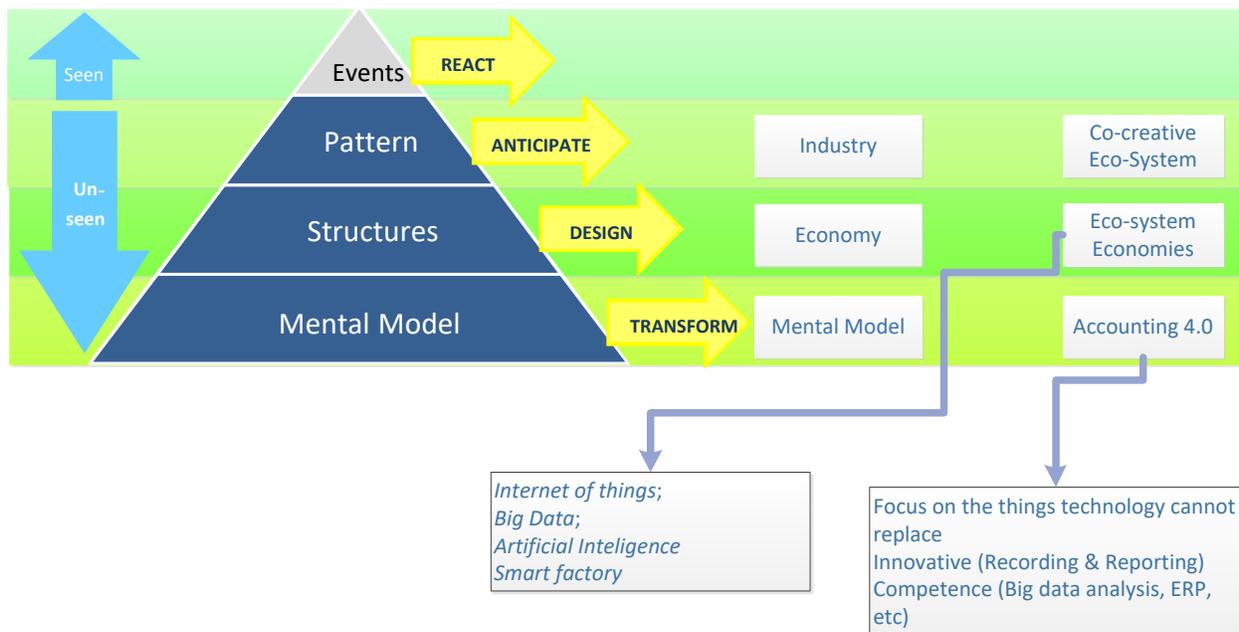
Dalam bidang audit, dengan *Big Data*, auditor dapat melakukan *data analytics* sehingga mengubah proses audit pada tingkatan transaksi dan *general-ledger*, dengan adanya *tools* yang baru untuk mengekstrak dan memvisualisasikan data sehingga dapat menghasilkan analisis yang lebih baik lagi. *Data analytics* jika diterapkan dengan memadai, dapat menyediakan *continuous auditing* dan membantu mengurangi risiko operasi sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi. Di samping itu, dari hasil *data analytics*, bahkan KAP dapat memperkaya hasil kerjanya dengan memberikan konsultasi yang dapat membantu kliennya dalam meningkatkan posisi bersaingnya. Area lain yang dapat memanfaatkan *Big Data* adalah *forensic accounting services*. Layanan ini membutuhkan pengetahuan dan keahlian investigatif untuk mengumpulkan, menganalisis dan mengevaluasi bukti untuk menginterpretasikan dan mengkomunikasikan temuan. Dengan melakukan mining atas *Big Data* menggunakan *forensic data analytics tools*, maka diharapkan hasilnya akan lebih baik (Gamage, 2016).

## 6. Pemetaan Peran Akuntan 4.0 dalam Industri 4.0

Peran akademik sebagai pemandu untuk mempersiapkan mental model masyarakat tidak dapat dipungkiri lagi karena melalui caranya sendiri, para akademisi adalah pemimpin yang bertugas untuk *open the mind*. Tugas memimpin berikutnya akan diserahkan oleh para akademisi kepada praktisi (pemimpin perusahaan dan pemimpin negara) untuk *open the heart* dan pada akhirnya, pada saat suatu *event* terjadi, akan membuat para individu yang memang telah disiapkan untuk *open the will*. Jika telah disiapkan untuk menghadapi kejadian dengan mental model yang benar, maka pada saat kejadian tersebut terjadi, individu yang telah siap tersebut akan dapat menari di atas gunung es (Randolph, 2017).

Seperti dapat dilihat dalam gambar 4, Akuntansi 4.0 akan memandu proses transformasi *mental model* menuju masyarakat 4.0 dengan fokus pada hal yang tak tergantikan oleh teknologi. Ekonomi 4.0 diharapkan dapat menerapkan *eco-systems economies*, sedangkan industri dapat menerapkan *co-creative eco systems*.

Gambar 4. Pemetaan Akuntansi 4.0 dalam Industri 4.0 dengan *Systems Thinking*



Perguruan tinggi harus dapat bekerjasama dengan industri (Crawford, 2015) untuk meyakinkan bahwa para lulusan akan memiliki keahlian yang dibutuhkan pada era revolusi industri 4.0, seperti misalnya pemanfaat teknologi berbasis AI dan *Big Data*. Keahlian yang akan dibutuhkan dengan segera di era ini diantaranya adalah: (1) kemampuan untuk menganalisis data untuk pemahaman tentang faktor yang memicu bisnis; (2) pemahaman tentang apa yang paling dibutuhkan *customer* dan bagaimana menelusurinya; (3) kemampuan untuk memanfaatkan bentuk data yang baru dan memanfaatkannya untuk keputusan bisnis; (4) kemampuan untuk menginterpretasikan data untuk menghasilkan informasi yang lebih bermakna bagi pengambil keputusan.

Beberapa asosiasi dan perguruan tinggi di berbagai negara telah menerapkan perubahan ini, misalnya: (1) School of Accounting at the Rawls College of Business, Texas Tech University menambahkan mata kuliah

*Big Data* dan *Data Analytics* ke dalam kurikulumnya; (2) St. Mary's University's Greehey School of Business membentuk program Sarjana *Accounting and Data analytics*; (3) Chartered Institute Accountants of Sri Lanka memasukkan topik *Big Data* dalam modul *Corporate level*; (4) Malaysian Institute of Accountants mensyaratkan pendidikan akuntansi memasukkan topik IT, AIS, dan *system analysis and design* dalam kurikulum setiap perguruan tinggi (Gamage, 2016).

Namun disadari, tidak dapat dengan mudah menambahkan mata kuliah mandiri seperti misalnya *Big Data* tanpa mengorbankan mata kuliah lainnya. Salah satu solusi yang mungkin diterapkan adalah menambahkan topik terkait dalam mata kuliah yang sudah ada (Gamage, 2016) seperti dalam table 5:

Tabel 5. Usulan Topik dalam Mata Kuliah

Mata Kuliah	Topik
Statistika Bisnis	<i>Data gathering techniques, data exploration, data summarization, data analysis, data visualization, communication of analytical findings.</i>
Sistem Informasi Bisnis	<i>Advanced Databases, Information Retrieval, Advanced Data Mining Applications, Predictive Analytics for Decision Making, Big Data information management</i>
Akuntansi Manajemen	<i>Application of Big Data to competitor analysis, Big Data as a strategic resource</i>
Sistem Informasi Akuntansi	<i>Business intelligence, Enterprise analytics Information search and retrieval, Data mining, familiarity with languages such as XBRL, specialized software/reporting systems with decision support, ERP systems, Cybercrime, Data management issues</i>
Kuangan	<i>Financial analytics, modelling and computation of financial risks, Information Risk Management</i>
Auditing and Assurance	<i>Data Analytics in auditing , Mine new sources of data, Data integrity , Privacy, Safeguards, Cybersecurity, Design and evaluate IS controls, Manage IS risks and compliance, Overseeing fraud risk assessment</i>
Forensic Accounting	<i>Big Data, Benford's Law, Financial Analytics, Data Analytics for Fraud, Anomaly Detection in Forensics and Security</i>
Perpajakan	<i>Indirect tax and Big Data, tax value and non- tax value form data that is collected in the tax function, Visualize accounting data</i>

Sumber: (Gamage, 2016)

## 7. Kesimpulan

1. Mengapa digunakan istilah Akuntansi 4.0? Karena saat ini akuntan berada di era revolusi industri 4.0 sehingga harus menyesuaikan diri. Akuntansi akan mengambil peran untuk antisipasi, desain, dan transformasi. Antisipasi: Seperti apa akuntansi yg diperlukan/kompatibel dengan Industri 4.0? Desain: Apa kontribusi sistem akuntansi di dalam mewujudkan Ekonomi 4.0, termasuk

Industri 4.0? Transformasi: Pendidikan akuntansi seperti apa yang bisa mewujudkan sumber daya manusia yang sesuai dengan Masyarakat 4.0, termasuk Ekonomi 4.0?

2. Apa yang dimaksud dengan Akuntansi 4.0? Akuntansi 4.0 adalah sistem akuntansi yang dirancang untuk mendukung Ekonomi 4.0.
3. Siapa yang akan terlibat dalam Akuntansi 4.0? Para praktisi di bidang akuntansi, para pendidik di bidang akuntansi, para mahasiswa akuntansi, dan para calon mahasiswa akuntansi.
4. Kapan Akuntansi 4.0 terjadi? Saat ini sudah, sedang dan akan terjadi.
5. Bagaimana Akuntansi 4.0 akan bertahan dalam era revolusi industri 4.0? Dengan beradaptasi seperti yang dibahas dalam bagian 4 dalam tulisan ini.
6. Dimana Akuntansi 4.0 akan dimulai? Dimulai dari perguruan tinggi dengan desain kurikulum yang adaptif dengan perubahan ini sehingga dapat mempersiapkan lulusan, pengguna lulusan dan masyarakat secara umum dengan perubahan yang sedang terjadi.
7. Salah satu hal penting yang tidak akan berubah bagi profesi Akuntan adalah: Hallmark (karakter khusus yang membuat berbeda) akuntan tetap adalah trust (Henry & Hicks, 2015) (Brouard, Bujaki, Durocher, & Neilson, 2017). Oleh karenanya, pendidikan yang membangun karakter manusia menjadi sangat penting untuk diselenggarakan di perguruan tinggi.

Revolusi Industri 4.0 sudah terjadi dan dampaknya terhadap pekerjaan, terutama pekerjaan akuntan sudah di ambang pintu. Saat ini, sebagian prediksi dari para ahli ada yang telah terjadi, namun, prediksi tetaplah prediksi. Artinya keniscayaannya bukan 100% pasti terjadi. Apakah umat manusia, sekali lagi akan membuktikan kemampuan adaptasinya, atau justru ini adalah ambang kehancuran umat manusia, kembali lagi semua kembali kepada kita yang akan menjalaninya.

William Arthur Ward pernah menyatakan, "*The pessimist complains about the wind; the optimist expects it to change; the realist adjusts the sails.*"

#### Daftar Pustaka

Allen, W., & Kilvington, M. (2018). *An Introduction to Systems Thinking and Tools for Systems Thinking*. Scotland: Learning for Sustainability .

American Institute of Certified Public Accountants. (2018, 11 2). *AICPA Store*. Retrieved from American Institute of Certified Public Accountants:  
[https://certificates.aicpastore.com/quiz?j=148770&sfmc\\_sub=182787699&l=2115\\_HTML&u=5031354&mid=7306388&jb=1928&utm\\_medium=email&SubscriberID=182787699&utm\\_source=cert&Site=&LinkID=5031354&utm\\_campaign=18OT309&cid=email:cert:18OT309:Certificate+quiz:&SendI](https://certificates.aicpastore.com/quiz?j=148770&sfmc_sub=182787699&l=2115_HTML&u=5031354&mid=7306388&jb=1928&utm_medium=email&SubscriberID=182787699&utm_source=cert&Site=&LinkID=5031354&utm_campaign=18OT309&cid=email:cert:18OT309:Certificate+quiz:&SendI)

Baer, D. (2015, October 20). *5 amazing predictions by futurist Ray Kurzweil that came true — and 4 that haven't*. Retrieved from Business Insider: <https://www.businessinsider.com/15-startling-incredible-and-provactive-predictions-from-googles-genius-futurist-2015-9/?IR=T/#in-2000-kurzweil-said-that-by-2010-computers-will-tap-into-the-worldwide-mesh-what-the-world-wide-web-will-become-once-all-of-its>

- Brouard, F., Bujaki, M., Durocher, S., & Neilson, L. C. (2017). Professional Accountants' Identity Formation: An Integrative Framework. *Journal of Business Ethics*, 225–238.
- Bughin, J., Manyika, J., & Woetzel, J. (2017). *A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity*. New York: McKinsey&Company.
- Capital and Economics. (2018, September 20). *Are You Ready For The Fourth Industrial Revolution?* Retrieved from The One Brief: <http://theonebrief.com/are-you-ready-for-the-fourth-industrial-revolution/>
- Cohen, C. B. (2018, Januari 22). *How Manufacturing 4.0 Will Impact Your Job*. Retrieved from Linked In: <https://www.linkedin.com/pulse/what-impact-manufcaturing-40-have-your-job-carmit-berdugo-cohen/?trackingId=Jv6ctm8M2FYXLCyqanQxlQ%3D%3D>
- Cotteleer, M., & Sniderman, B. (2017). *Forces of change: Industry 4.0*. London: Deloitte Insights .
- Crawford, D. (2015). Prescribing an Accounting Curriculum. *The CPA Journal*, 6-11.
- Daellenbach, H. G., & McNickle, D. C. (2005). *Management science - Decision making through systems thinking* (1 ed.). New York: PALGRAVE MACMILLAN.
- Eden, L. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Seven Lessons From The Past. *International Business in the Information and Digital Age*, 15-35.
- Fontaine, R. (2008). Teaching Strategic Thinking. *Journal of Global Business Issue*, 2(1), 87-95.
- Frey, C. B., & Osborne, M. (2013). *The Future of Employment*. Oxford: Oxford martin School, University of Oxford.
- Gamage, P. (2016). Big Data: Are Accounting Educators Ready? *Accounting and Management Information Systems*, 15(3), 588-604.
- Gharajedaghi, J. (2011). *Systems Thinking: Managing Chaos and Complexity - A Platform for Designing Business Architecture* (3rd ed.). Massachusetts.
- Global Head of Research Citi; University of Oxford. (2016). *Technology at Work v2.0*. New York: Citigroup Global Markets Inc.
- Grøndahl, F., & Eriksen, G. H. (2017). *Will Robots Replace Us? - An Empirical Analysis of the Impacts of Robotization on Employment in the Norwegian Manufacturing Industry*. Bergen: Norwegian School of Economics.
- Hannover Messe. (2018, September 20). *Get new technology first*. Retrieved from Hannover Messe: <http://www.hannovermesse.de/home>
- Henry, B., & Hicks, M. (2015). A Survey of Perspectives on The Future of the Accounting Profession. *CPA Journal*, 10-14.

- Heynitz, H. v., & Bremicker, M. (2016). *The Factory of The Future*. Germany: KPMG.
- Jalal. (2018, February 4). *Indonesiana - Kemajuan Teknologi dan Masa Depan Umat Manusia*. Retrieved from Tempo: <https://indonesiana.tempo.co/read/122323/2018/02/04/jalal.csri/kemajuan-teknologi-dan-masa-depan-umat-manusia>
- Jalal. (2018). *Revolusi Industri 4.0, Tujuan Pembangunan Berkelanjutan, dan Peran Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: FHSIP Universitas Terbuka.
- Kagermann, H., Anderl, R., Gausemeier, J., Schuh, G., & Wahlster, W. (2016). *Industrie 4.0 in a Global Context - Strategies for Cooperating with International Partners*. München: acatech – National Academy of Science and Engineering.
- Maani, K. (2013). *Decision-making for Climate Change Adaptation: a Systems Thinking Approach*. Queensland: National Climate Change Adaptation Research Facility.
- Meadows, D. H. (2009). *Thinking in Systems*. London: Sustainability Institute.
- Meskovic, E., Garrison, M., Ghezal, S., & Chen, Y. (2018). Artificial Intelligence: Trend in Business and Implications for The Accounting Profession. *Internal Auditing*, 5-13.
- Özdoğan, B. (2017, September 20th). *The Future of Accounting Profession in an Era of Start-Ups, Accounting and Corporate Reporting*. doi:10.5772/intechopen.69264
- Randolph, B. W. (2017). Changing Steps: A Reflexive Journey in Transition. *The Journal of Global Health Care Systems*, 5(2), 1-15.
- Regoliosi, A. (2018). *Robotics: Industry 4.0 and future of work*. London: Deloitte.
- Rojko, A. (2017). Industry 4.0 Concept: Background and Overview. *International Journal of Interactive Mobile Technology*, 11(5), 77-81.
- Scharmer, O., & Kaufer, K. (2013). *Leading from The Emerging Future*. Oakland: Berret-Koehler Publisher, Inc.
- Sherwood, D. (2002). *Seeing The Forest for The Trees*. London: Nicholas Brealey Publishing.
- Ślusarczyk, B. (2018). Industry 4.0 - Are We Ready? *Polish Journal of Management Studies*, 17(1), 232-250.
- Stanciu, V., & Gheorghe, M. (2017). An Exploration of The Accounting Profession – The Stream of Mobile Devices. *Accounting and Management Information Systems*, 46(3), 369-385.
- Uçar, M., Kızıl, C., & Oğuz, O. (2018). Problems of Accounting Professionals Residing in Istanbul and the Suggested Solutions. *Emerging Markets Journal*, 8(1), 18-30.

- Wahlster, W. (2016). *Industrie4.0: Cyber-Physical Production Systems for Mass Customization*. Prague: German-Czech Workshop on Industrie4.0.
- Wolla, S. A. (2018). *Will Robots Take Our Jobs?* St. Louis: Federal Reserve Bank of St. Louis.
- Wortmann, F., & Fluchter, K. (2015). Internet of Things - Technology and Value Added. *Bus Inf Syst Eng*, 221–224.
- Zainuddin, A. F. (2018, January 12). *Move-On dari Era Disruption dan Bersiap Menyongsong Era Abundance*. Retrieved from Liputan6: <https://www.liputan6.com/news/read/3224400/move-on-dari-era-disruption-dan-bersiap-menyongsong-era-abundance>