



ORASI ILMIAH

WISUDA UT PERIODE I TA 2019/2020 WILAYAH 2

**KOMPETENSI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0
BIDANG PERTANIAN**

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Terbuka Convention Center

Jl. Cabe Raya,
Pondok Cabe,
Pamulang,
Tangerang Selatan

1500024
Halo UT



@UnivTerbuka

19
NOV
2019

www.ut.ac.id

ORASI ILMIAH

**KOMPETENSI DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0
BIDANG PERTANIAN**

Oleh:

**Adhi Susilo, SP.t., M.Biotech.St., Ph.D.
adhi@ecampus.ut.ac.id**

**DISAMPAIKAN PADA
UPACARA WISUDA UNIVERSITAS TERBUKA PERIODE I
WILAYAH II TAHUN 2019
19 NOVEMBER 2019**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS TERBUKA
2019**

- Yang saya hormati Rektor dan Senat Universitas Terbuka, serta para tamu undangan,
- Yang saya banggakan dan saya cintai para wisudawan dan keluarga,
- *Assalamualaikum Warahmatullahi Wabaraakatuh,*
- *Selamat pagi, dan salam sejahtera bagi kita semua*

Sebelum memulai orasi ini, pertama-tama saya ingin mengucapkan selamat kepada para wisudawan yang telah menyelesaikan studi di UT, baik pada jenjang Diploma, Sarjana, maupun Magister. Semoga kesuksesan Anda dalam meraih gelar akademik juga diikuti dengan kesuksesan Anda dalam kehidupan.

Hadirin sekalian

A. Apa itu revolusi industri 4.0?

"Fourth Industrial Revolution is a fundamental shift in how we produce, consume and relate to one another, driven by the convergence of the physical world, the digital world and human beings ourselves" (Prof. Klaus Schwab).

"Revolusi industri 4.0 telah mengubah hidup dan kerja manusia secara fundamental. Berbeda dengan revolusi industri sebelumnya, revolusi industri generasi ke-4 ini memiliki skala, ruang lingkup dan kompleksitas yang lebih luas. Kemajuan teknologi baru yang mengintegrasikan dunia fisik, digital dan biologis telah mempengaruhi semua disiplin ilmu, ekonomi, industri dan pemerintah" (Prof. Klaus Schwab)

Prof Klaus Schwab, Ekonom terkenal dunia asal Jerman, Pendiri dan Ketua Eksekutif World Economic Forum (WEF) yang mengenalkan konsep Revolusi Industri 4.0. Dalam bukunya yang

berjudul "The Fourth Industrial Revolution", Prof Schwab (2017) menjelaskan revolusi industri 4.0 telah mengubah hidup dan kerja manusia secara fundamental. Berbeda dengan revolusi industri sebelumnya, revolusi industri generasi ke-4 ini memiliki skala, ruang lingkup dan kompleksitas yang lebih luas. Kemajuan teknologi baru yang mengintegrasikan dunia fisik, digital dan biologis telah mempengaruhi semua disiplin ilmu, ekonomi, industri dan pemerintah. Revolusi industri sebelumnya yang hanya bersifat mengubah, maka revolusi industri 4.0 bersifat mendisrupsi segala aspek kehidupan.

Revolusi industri 4.0 merupakan fase ke empat dari perjalanan sejarah revolusi industri yang dimulai pada abad ke-18. Menurut Prof Schwab, dunia mengalami empat revolusi industri. Revolusi industri 1.0 ditandai dengan penemuan mesin uap untuk mendukung mesin produksi, kereta api dan kapal layar. Berbagai peralatan kerja yang semula bergantung pada tenaga manusia dan hewan kemudian digantikan dengan tenaga mesin uap. Dampaknya, produksi dapat dilipatgandakan dan didistribusikan ke berbagai wilayah secara lebih masif. Namun demikian, revolusi industri ini juga menimbulkan dampak negatif dalam bentuk pengangguran masal.

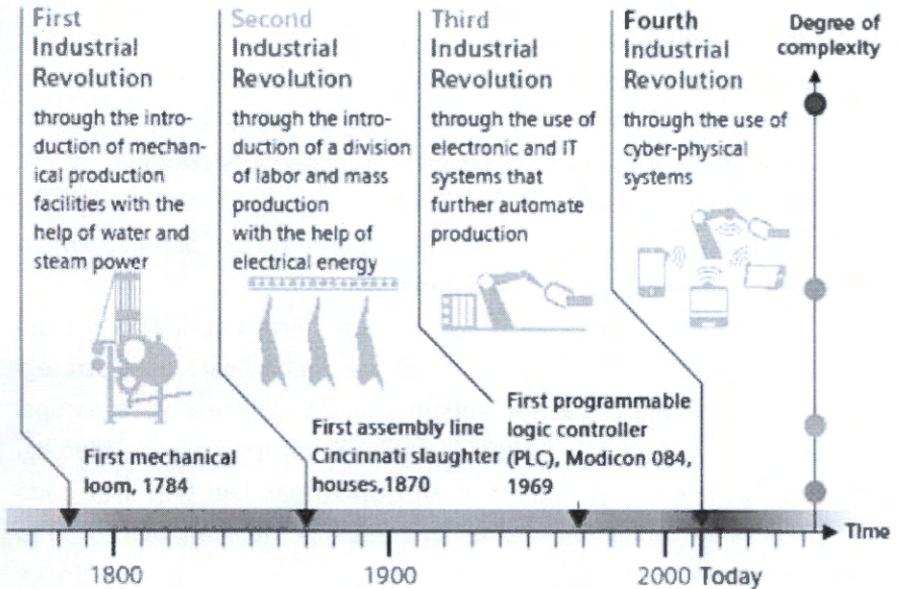
Ditemukannya energi listrik dan konsep pembagian tenaga kerja untuk menghasilkan produksi dalam jumlah besar pada awal abad 19 telah menandai lahirnya revolusi industri 2.0. Energi listrik mendorong para ilmuwan untuk menemukan berbagai teknologi lainnya seperti lampu, mesin telegraf, dan teknologi ban berjalan. Puncaknya, diperoleh efisiensi produksi hingga 300 persen.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat pada awal abad 20 telah melahirkan teknologi informasi dan proses produksi yang dikendalikan secara otomatis. Mesin industri tidak lagi dikendalikan oleh tenaga manusia tetapi

menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) atau sistem otomatisasi berbasis komputer. Dampaknya, biaya produksi menjadi semakin murah. Teknologi informasi juga semakin maju diantaranya teknologi kamera yang terintegrasi dengan *mobile phone* dan semakin berkembangnya industri kreatif di dunia musik dengan ditemukannya musik digital.

Hadirin yang saya hormati

Revolusi industri mengalami puncaknya saat ini dengan lahirnya teknologi digital yang berdampak masif terhadap hidup manusia di seluruh dunia. Revolusi industri terkini atau generasi keempat mendorong sistem otomatisasi di dalam semua proses aktivitas. Teknologi internet yang semakin masif tidak hanya menghubungkan jutaan manusia di seluruh dunia tetapi juga telah menjadi basis bagi transaksi perdagangan dan transportasi secara online. Munculnya bisnis transportasi online seperti Gojek, Uber, dan Grab menunjukkan integrasi aktivitas manusia dengan teknologi informasi dan ekonomi menjadi semakin meningkat. Berkembangnya teknologi *autonomous vehicle* (mobil tanpa supir), *drone*, aplikasi media sosial, bioteknologi dan nanoteknologi semakin menegaskan bahwa dunia dan kehidupan manusia telah berubah secara fundamental .



Gambar 1. Revolusi Industri 4.0

(Sumber: <https://www.pinterest.com/pin/212021094933112571/>)

B. Era Disrupsi

Seperti yang disampaikan oleh Presiden Joko Widodo, revolusi industri 4.0 telah mendorong inovasi-inovasi teknologi yang memberikan dampak disrupsi atau perubahan fundamental terhadap kehidupan masyarakat. Perubahan-perubahan tak terduga menjadi fenomena yang akan sering muncul pada era revolusi industri 4.0.

Menurut Prof Rhenald Kasali (2017), disrupsi tidak hanya bermakna fenomena perubahan hari ini (*today change*) tetapi juga mencerminkan makna fenomena perubahan hari esok (*the future change*). Prof Clayton M. Christensen, ahli administrasi bisnis dari

Harvard Business School, menjelaskan bahwa era disrupsi telah mengganggu atau merusak pasar-pasar yang telah ada sebelumnya tetapi juga mendorong pengembangan produk atau layanan yang tidak terduga pasar sebelumnya, menciptakan konsumen yang beragam dan berdampak terhadap harga yang semakin murah (Clayton M. Christensen, Michael E. Raynor, & McDonald, 2015). Dengan demikian, era disrupsi akan terus melahirkan perubahan-perubahan yang signifikan untuk merespon tuntutan dan kebutuhan konsumen di masa yang akan datang.

Perubahan di era disrupsi menurut Prof Kasali (2017) pada hakikatnya tidak hanya berada pada perubahan cara atau strategi tetapi juga pada aspek fundamental bisnis. Domain era disrupsi merambah dari mulai struktur biaya, budaya, hingga pada ideologi industri. Implikasinya, pengelolaan bisnis tidak lagi berpusat pada kepemilikan individual, tetapi menjadi pembagian peran atau kolaborasi atau gotong royong. Di dalam dunia perguruan tinggi, fenomena disrupsi ini dapat kita lihat dari berkembangnya riset-riset kolaborasi antar peneliti dari berbagai disiplin ilmu dan perguruan tinggi. Riset tidak lagi berorientasi pada penyelesaian masalah (*problem solving*) tetapi didorong untuk menemukan potensi masalah maupun potensi nilai ekonomi yang dapat membantu masyarakat untuk mengantisipasi berbagai masalah sosial ekonomi dan politik di masa depan.

Revolusi industri 4.0 menjadi titik balik fundamental bagi perubahan pada berbagai sektor pertanian, tidak terkecuali pada agroindustri. Maka di era digitalisasi pada revolusi industri 4.0, mau tidak mau membuat para pemangku kepentingan di sektor pertanian harus mampu mempersiapkan diri dan beradaptasi dengan perubahan tersebut untuk menjawab tantangan masa depan serta mengubah ancaman menjadi peluang (Nurfadilah, 2018). Ketua Umum

Himpunan Kerukunan Tani Indonesia (HKTI) Moeldoko menyampaikan, para petani dan sektor pertanian harus mampu menghadapi perkembangan zaman di era disrupsi, yakni masa di mana terjadi perubahan yang sangat mendasar di berbagai sektor kehidupan. Pada era tersebut kegiatan pertanian berlangsung sangat efektif dan efisien. Sehingga, mampu meningkatkan produktivitas secara signifikan dan berdaya saing.

Para wisudawan dan hadirin yang berbahagia

Revolusi industri 4.0 sektor pertanian yang akan datang sedang bereksperimen dengan model dan inovasi bisnis baru, yaitu: pertanian presisi, pertanian vertikal, pertanian pintar (smart farming). Data besar, sensor dan *drone*, alat analisis, "internet pertanian" dan otomatisasi alsintan (alat dan mesin pertanian) adalah beberapa teknologi yang mendukung industri 4.0. Pemanfaatan Internet of Thing (IoT) dalam Internet Pertanian adalah untuk menghubungkan benda-benda sekitar kita dengan internet melalui smarphone maupun gadget lainnya (Kementan, 2019b). Hal tersebut melengkapi dan mengembangkan praktek pertanian modern yang selama ini sudah dijalankan termasuk dalam pemanfaatan irigasi, pengolahan lahan, penggunaan pupuk dan pestisida, pengembangan varietas tanaman baru, pengolahan pasca panen, hingga pemasaran. Badan Litbang Pertanian (Balitbangtan) juga telah mendukung pengembangan Industri 4.0 dengan memanfaatkan teknologi-teknologi *cloud computing*, *mobile internet* dan mesin cerdas (*artificial intelligence*), kemudian digabung menjadi generasi baru yang dimanfaatkan untuk menggerakkan traktor sehingga mampu beroperasi tanpa operator (*autonomous tractor*), pesawat *drone* untuk deteksi unsur hara, dan *robot grafting*.

Kepala Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian (BPPSDMP) Kementerian Pertanian (Kementan) menyatakan bahwa aktor dan agen pertanian yang handal diperlukan dalam era disrupsi. Sebab tidak mungkin hanya mengandalkan petani yang ada saat ini dimana banyak dari mereka yang telah berusia lanjut, berpendidikan rendah dan tidak *update* akan perkembangan teknologi (Kementan, 2019c). Sejalan dengan arahan Presiden Jokowi, Kementan harus terus mengembangkan aspek sumber daya manusia (SDM) untuk mencapai ketahanan pangan dan kesejahteraan petani. SDM merupakan aspek strategis dalam menghadapi revolusi industri 4.0. Kreativitas, inovasi, dan pengembangan di berbagai sektor baik dari hulu hingga hilir menjadi tanggung jawab generasi muda sebagai penerus pembangunan.

C. Kompetensi di Era Industri 4.0

Revolusi industri 4.0 membuka peluang yang luas bagi siapapun untuk maju. Teknologi informasi yang semakin mudah terakses hingga ke seluruh pelosok menyebabkan semua orang dapat terhubung di dalam sebuah jejaring sosial. Banjir informasi seperti yang diprediksikan Futurolog Alvin Tofler (1970) menjadi realitas yang ditemukan di era revolusi industri saat ini. Informasi yang sangat melimpah ini menyediakan manfaat yang besar untuk pengembangan ilmu pengetahuan maupun perekonomian. Kondisi ini haruslah dapat dimanfaatkan oleh para aktor dan agen-agen pertanian yang ada di tempat mereka bekerja, penyuluh pada Era industri 4.0 ini haruslah mempunyai kemampuan mengikuti perkembangan teknologi informasi dan kemampuan mencari sumber informasi dan menggunakannya secara efektif serta mentransfer informasi secara cepat dengan bahasa yang mudah dipahami petani.

Guru Besar Ilmu Penyuluhan IPB, Prof Sumardjo mengatakan, agar pertanian bisa menang di era 4.0, kuncinya adalah sumberdaya manusia yaitu petani dan penyuluh. Sebagai ujung tombak dari pembangunan pertanian, penyuluh menjadi tumpuan harapan pertanian yang harus bisa menguasai teknologi dan paham sistem agribisnis yaitu apa yang dibutuhkan pasar dan menjadi titik tolak bagaimana mengembangkan materi penyuluhan untuk mendampingi petani (Kementan, 2019a).

Senat UT dan hadirin yang saya hormati

Revolusi industri 4.0 hadir dengan kemampuannya meningkatkan produktivitas, mendorong inovasi teknologi yang memberikan dampak disrupsi terhadap kehidupan masyarakat, termasuk di bidang pembangunan agribisnis dan penyuluhan pertanian. Tetapi tantangan-tantangan baru pun bermunculan terutama bagi negara berkembang seperti Indonesia. Manajemen inovasi membantu organisasi agar siap menghadapi persaingan global, memahami kesempatan dan menggunakannya untuk membuat dan memperkenalkan ide-ide baru, proses, atau produk secara industri. Tren inovasi di era 4.0 ditandai dengan kebutuhan untuk berkolaborasi yang lebih tinggi daripada yang biasanya, sehingga paradigma kompetisi akan bergeser ke paradigma kolaborasi. Manajemen inovasi terealisasi apabila didukung oleh kreatifitas, pengetahuan, kompetensi dan kebutuhan masyarakat yang bertujuan untuk perubahan dalam pelayanan atau proses bisnis.

Haryono (2018) mengatakan dalam menghadapi revolusi industri 4.0, sedikitnya ada tiga hal yang berkaitan dengan SDM yang perlu diperhatikan semua pihak yaitu :

1. Kualitas, yaitu upaya menghasilkan SDM yang berkualitas agar sesuai dengan kebutuhan pasar kerja yang berbasis

teknologi digital.

2. Kuantitas, yaitu menghasilkan jumlah SDM yang kompeten dan sesuai kebutuhan industri.
3. Ketiga, adalah masalah distribusi SDM berkualitas yang masih belum merata.

Tentunya kualifikasi kompetensi SDM yang diperlukan ini sangat terkait dengan seberapa jauh sebuah perusahaan (pabrik) atau organisasi mengimplementasikan fitur-fitur industri 4.0 tersebut dalam operasionalnya. Hal ini seperti dinyatakan oleh Maresova et al. (2018), apakah dan sejauh mana beberapa kualifikasi akan menjadi lebih atau kurang bernilai di masa depan — dan jenis kualifikasi baru apa yang akan muncul — tergantung, antara lain, pada seberapa cepat dan sejauh mana masing-masing perusahaan akan menerapkan otomatisasi dan interkoneksi prosedur dan proses (industri 4.0) mereka dalam produksi, layanan, dan penjualan.

Menurut Aoun (2017) untuk mendapatkan SDM yang kompetitif dalam industri 4.0, kurikulum pendidikan harus dirancang agar *output*-nya mampu menguasai literasi baru, yaitu :

1. literasi data, yaitu kemampuan membaca, menganalisis dan memanfaatkan informasi *big data* dalam dunia digital,
2. literasi teknologi, yaitu memahami cara kerja mesin, aplikasi teknologi (*coding, artificial intelligence* dan *engineering principles*), dan
3. literasi manusia, *humanities*, komunikasi dan desain. Tujuannya adalah agar manusia dapat berfungsi dengan baik di lingkungan manusia yang semakin dinamis.

Sementara itu Kementerian Perindustrian dan Perdagangan menyatakan, bahwa di masa industry 4.0 akan ada 3 elemen kompetensi (*ability, basic skills, dan cross functional skill*) yang sangat

berperan bagi SDM untuk dapat bersaing atau menjadi spesifikasi yang dibutuhkan dalam pekerjaan di era industri 4.0. *World Economic Forum* menyimpulkan bahwa pada tahun 2020 akan ada 10 keterampilan yang utama dalam era industri 4.0 (Gray, 2016). Keterampilan tersebut adalah: *Complex problem solving, critical thinking, creativity, people management, coordinating with others, emotional intelligence, judgment and decision making, service orientation, negotiation, cognitive flexibility.*

D. Tantangan di Era Industri 4.0

Revolusi industri generasi empat tidak hanya menyediakan peluang, tetapi juga tantangan bagi generasi milenial. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai pemicu revolusi industri juga diikuti dengan implikasi lain seperti pengangguran, kompetisi manusia vs mesin, dan tuntutan kompetensi yang semakin tinggi.

Menurut survey McKinsey, sebuah korporasi konsultan manajemen multinasional, di Indonesia sebanyak 52,6 juta lapangan pekerjaan berpotensi digantikan dengan sistem digital. Dengan kata lain, 52 persen angkatan kerja atau merepresentasikan 52,6 juta orang akan kehilangan pekerjaan (McKinsey, 2017).

Lapangan pekerjaan yang potensial diotomatisasikan diantaranya usaha pengolahan (*manufacturing*), perdagangan ritel, transportasi dan pergudangan, tenaga administrasi, konstruksi, layanan makanan dan akomodasi, pertanian, perikanan, dan kehutanan, serta layanan kesehatan dan keuangan/asuransi (Gambar 2.). Dengan demikian, revolusi industri dapat mengancam makin tingginya pengangguran di Indonesia. Namun demikian, bidang pekerjaan yang berkaitan dengan keahlian Komputer, Matematika, Arsitektur dan Teknik akan semakin banyak dibutuhkan. Bidang-

bidang keahlian ini diproyeksikan sesuai dengan tuntutan pekerjaan yang mengandalkan teknologi digital.

Wisudawan dan hadirin sekalian yang berbahagia

Situasi pergeseran tenaga kerja manusia ke arah digitalisasi merupakan bentuk tantangan yang perlu direspon oleh para agen perubahan pertanian. Tantangan ini perlu dijawab dengan peningkatan kompetensi alumni UT yang berasal dari program studi agribisnis, biologi, teknologi pangan, dan perencanaan wilayah dan kota, terutama penguasaan bahasa pemrograman (*coding*), keterampilan berkomunikasi dalam bahasa Inggris, kemampuan menganalisis data, dan kemampuan untuk bersosialisasi dan berkolaborasi. Oleh karena itu, untuk memanfaatkan peluang dan menjawab tantangan revolusi industri 4.0, para alumni Universitas Terbuka wajib memiliki kemampuan literasi data, teknologi dan sosial (Ristekdikti, 2018). Literasi data dibutuhkan untuk meningkatkan skill dalam mengolah dan menganalisis *big data* untuk kepentingan peningkatan layanan publik dan bisnis. Literasi teknologi menunjukkan kemampuan untuk memanfaatkan teknologi digital guna mengolah data dan informasi. Sedangkan literasi sosial wajib dikuasai karena menunjukan elemen *softskill* atau pengembangan karakter individu untuk bisa berkolaborasi, adaptif dan menjadi arif di era revolusi industri 4.0.

Variation in potential for automation by sector: Employees

Focus metric ▾

Country: Indonesia

Agriculture, forestry, fishing and hu..

Manufacturing

Retail trade

Construction

Transportation and warehousing

Administrative and support and gov..

Educational services (including priv..

Other services (except federal, stat..

Health care and social assistance (..

Finance and insurance

Mining

Accommodation and food services

Wholesale trade

Real estate and rental and leasing

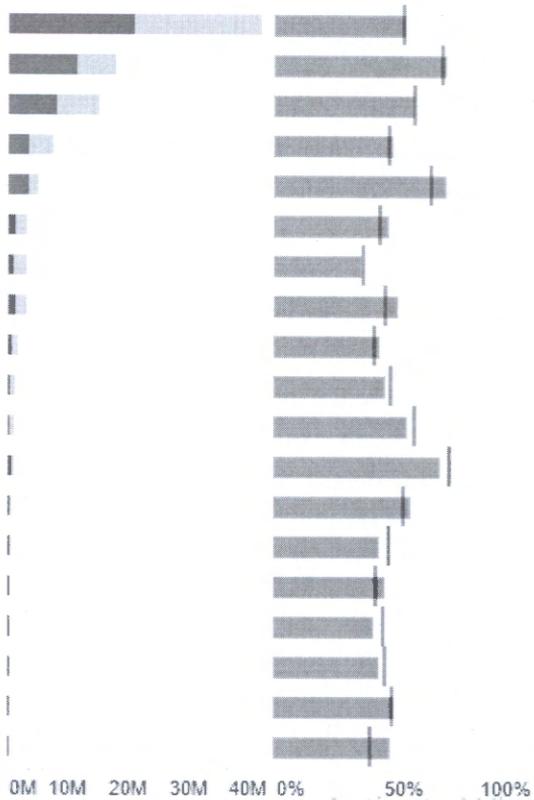
Professional, scientific, and technic..

Information

Arts, entertainment, and recreation

Utilities

Management of companies and ent..



Gambar 2. Jenis Pekerjaan yang potensial diotomatisasikan (McKinsey, 2017)

E. KESIMPULAN

Revolusi industri saat ini memasuki fase keempat. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat memberikan dampak yang besar terhadap kehidupan manusia. Banyak kemudahan dan inovasi yang diperoleh dengan adanya dukungan teknologi digital. Industri 4.0 akan mempengaruhi proses produksi di berbagai manufaktur, tetapi secara langsung akan berdampak ke dalam proses bisnis secara keseluruhan dan merangsang terbentuknya model-model bisnis baru yang lebih produktif dan efisien.

Keberadaan Sumber Daya Manusia (SDM) pertanian tetap akan menjadi sangat penting dalam era ini. Keterampilan (*skill*) dan Pengetahuan (*knowledge*) dasar SDM Pertanian tentang proses produksi dalam berbagai fitur-fitur transformasi di dalam revolusi industri 4.0 menjadi hal yang sangat wajib untuk dikuasai kemudian ditambah dengan perilaku-perilaku (*attitude*) handal termasuk keterampilan sosial (*social skill*) akan menjadi syarat kualifikasi kompetensi yang wajib dimiliki setiap SDM Pertanian agar mampu bersaing dan mengambil bagian dalam era tersebut.

Peningkatan kompetensi SDM Pertanian dalam menghadapi era industri 4.0 ini menjadi salah satu keharusan yang selayaknya dirancang oleh masing-masing individu, keluarga, pemerintah, masyarakat termasuk di dalamnya dunia pendidikan dan perusahaan (industri).

Demikianlah orasi saya, semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan kekuatan dan keimanan kepada kita semua untuk selalu dapat berbuat baik dan bermanfaat bagi sesama.

Aamiin ya Rabbal Aalamiin....

Terima kasih

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh.

Referensi

- Aoun, J. E. (2017). *Robot-Proof: Higher Education in the Age of Artificial Intelligence*. Massachusetts, London: The MIT Press.
- Clayton M. Christensen, Michael E. Raynor, & McDonald, R. (2015). What Is Disruptive Innovation? Retrieved from <https://hbr.org/2015/12/what-is-disruptive-innovation>
- Gray, A. (2016). The 10 skills you need to thrive in the Fourth Industrial Revolution. Retrieved from <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-10-skills-you-need-to-thrive-in-the-fourth-industrial-revolution/>
- Kasali, R. (2017). Meluruskan Pemahaman soal Disruption. Retrieved from <https://money.kompas.com/read/2017/05/05/073000626/meluruskan.pemahaman.soal.disruption>.
- Kementan. (2019a). Di Era 4.0, Penyuluh Pertanian Wajib Tingkatkan Kemampuan IT. Retrieved from <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=3966>
- Kementan. (2019b). Kementan Dorong Pemanfaatan Industri 4.0 Sektor Pertanian. Retrieved from <https://www.pertanian.go.id/home/?show=news&act=view&id=3399>
- Kementan. (2019c). Kementan: SDM Aspek Strategis Menghadapi Revolusi Industri 4.0. Retrieved from <https://tabloidsinartani.com/detail/indeks/agri-penyuluhan/9402-Kementan-SDM-Aspek-Strategis-Menghadapi-Revolusi-Industri-40>
- Maresova, P., Soukal, I., Svobodova, L., Hedvicakova, M., Javanmardi, E., Selamat, A., & Krejcar, O. (2018). Consequences of Industry 4.0 in Business and Economics. *Economies*, 6(46), 1-14. doi:10.3390/economies6030046
- McKinsey. (2017). Where machines could replace humans — and where they can't (yet). Retrieved from

<https://public.tableau.com/profile/mckinsey.analytics#!/vizhome/InternationalAutomation/WhereMachinesCanReplaceHumans>

- Nurfadilah, P. S. (2018). Sektor Pertanian Harus Bisa Hadapi Era Disrupsi. Retrieved from <https://ekonomi.kompas.com/read/2018/12/13/143614926/sektor-pertanian-harus-bisa-hadapi-era-disrupsi>
- Ristekdikti. (2018). Era Revolusi Industri 4.0: Perlu Persiapkan Literasi Data, Teknologi dan Sumber Daya Manusia. Retrieved from <https://belmawa.ristekdikti.go.id/era-revolusi-industri-4-0-perlu-persiapkan-literasi-data-teknologi-dan-sumber-daya-manusia/>
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*: Crown Business Press.
- Tofler, A. (1970). *Future shock*: Random House.