

## **POTENSI DAN KENDALA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. DI SEKTOR PERTANIAN**

**Juliana C. Kilmanun<sup>1</sup> dan Dwi Wahyu Astuti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat,*

<sup>2</sup>*Balai Pengkajian Teknologi Jawa Timur*

*Email: jkilmanun@ymail.com*

### **ABSTRACT**

Today's technology has penetrated into various aspects of life. Technology must be used wisely. Currently the agricultural industry has entered the era of industrial evolution 4.0, which is characterized by the use of automatic machines that are integrated with the internet network. 4.0 industrial revolution in the agricultural sector is more dominant in Europe. This is caused by the demographic disaster, which is a condition where the number of people of productive age is less than the population of non-productive age so that the population must be replaced with technology. While in Indonesia, the revolution in the agricultural sector has not yet fully developed. Some of the obstacles that have caused the unsuccessful industrial revolution 4.0 in Indonesia are: (1) human resources; (2) condition of agricultural land; and (3) social culture of the community. This paper is a review, which aimed to discuss the potential and constraints of agricultural revolution in the era of 4.0.

**Keywords:** *potential, constraints, agriculture, industry 4.0.*

### **ABSTRAK**

Teknologi masa kini telah merambah ke berbagai akses kehidupan. Namun teknologi juga harus digunakan secara bijak dengan tetap melihat dampaknya dari berbagai sisi. Saat ini industri pertanian dunia sudah memasuki era evolusi industri yang keempat atau biasa disebut industri 4.0, ditandai dengan penggunaan mesin-mesin otomatisasi yang terintegrasi dengan jaringan internet. Revolusi industri 4.0 dalam sektor agrikultur ternyata lebih dominan terjadi di Eropa. Hal ini disebabkan oleh adanya bencana demografi, yaitu keadaan dimana jumlah penduduk yang berusia produktif lebih sedikit dibanding penduduk yang berusia non-produktif sehingga tenaga penduduk harus digantikan dengan teknologi. Sedangkan di Indonesia sendiri, revolusi industri 4.0, terutama di sektor pertanian belum begitu berhasil berkembang. Beberapa kendala penyebab belum berhasilnya revolusi industri 4.0 di Indonesia adalah: (1) Sumberdaya Manusia (2) Kondisi lahan pertanian, dan (3) sosial budaya masyarakat. Tulisan ini merupakan review bertujuan: membahas potensi dan kendala revolusi industri 4.0 dibidang pertanian.

**Kata Kunci:** *potensi, kendala, pertanian, industri 4.0.*

### **PENDAHULUAN**

Abad 21 merupakan kondisi yang mengharuskan adanya suatu perubahan besar-besaran dengan memadukan teknologi yang ada. Saat ini industri diharuskan mengurangi sekat-sekat antara dunia fisik, digital dan biologi. Dalam tuntutan program Revolusi Industri 4.0 diwajibkan setiap elemen dasar pada setiap lini bidang target untuk membentuk fondasi yang berteknologi dan berdaya saing global. Penerapan IoT (*Internet of Things*) menjadi salah satu inovasi dalam penerapan program di revolusi Industri 4.0. Penggunaan teknologi mutakhir saat ini juga semakin dimaksimalkan dalam mensukseskan revolusi besar-besaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Silaban dan Sugiharto (2016) dimana pembangunan pertanian saat ini berorientasi pada teknologi dan merupakan salah satu syarat mutlak pertumbuhan pertanian. Menilik adanya perubahan dari revolusi 3.0 yang menerapkan sistem komputer dan otomatisasi dalam pengembangannya, diharapkan industri 4.0 menjadi lebih unggul dan efisien.

Pertanian merupakan salah satu sumberdaya perekonomian terbesar di Indonesia. Dengan adanya pembangunan pertanian yang baik, perekonomian Negara akan lebih stabil.

Pada era digital seperti saat ini, dunia pertanian dipenuhi dengan isu Revolusi Industri 4.0, dimana pertanian diharapkan dapat melibatkan digital dalam proses pengembangannya. Salah satu tujuan Revolusi Industri 4.0 di sektor pertanian adalah meningkatkan produktivitas pertanian secara efektif dan efisiensi. Dari tujuan tersebut, terlihat bahwa fokus pengembangan pada sektor pertanian masih berupa produk fisik, padahal fokus pada produk fisik saja sebenarnya tidak cukup karena pertanian juga harus ditopang oleh sumberdaya manusia yang baik (<https://paktanidigital.com/artikel/revolusi-industri-4-0-pertanian-indonesia/#.XX6-ZmZjyoo>).

Kontribusi sektor pertanian yang besar terhadap produk domestik bruto (PDB) nasional, sebagaimana dilansir dari LINE Jobs, kini menurun secara signifikan. Sektor pertanian tidak lagi menjadi salah satu sumber perekonomian terbesar di Indonesia. Untuk mencukupi kebutuhan penduduk yang terus bertambah, dunia pertanian kemudian mengadopsi istilah Revolusi Pertanian 4.0, dimana pertanian diharapkan melibatkan teknologi digital dalam proses pengembangannya (<https://www.wartaekonomi.co.id/read215598/begini-revolusi-industri-40-di-sektor-pertanian.htm>). Membangun pertanian memang amat penting. Terlebih di era revolusi industri yang keempat ini atau biasa disebut juga Revolusi Industri 4.0. Revolusi Industri ini ditandai dengan penggunaan mesin-mesin otomatis yang terintegrasi dengan jaringan internet. Sektor pertanian juga perlu beradaptasi dengan teknologi 4.0 untuk menjawab tantangan ke depan. Pasalnya, pertanian tak mungkin bisa mencukupi kebutuhan penduduk yang terus bertambah tanpa teknologi. Tulisan ini adalah merupakan review yang bertujuan untuk membahas potensi dan kendala Revolusi Industri 4.0 di bidang pertanian.

## PEMBAHASAN

### ***Pemanfaatan Teknologi***

Pertanian 4.0 ialah pertanian dengan ciri pemanfaatan teknologi *artificial intelligence*, *robot*, *internet of things*, *drone*, *blockchain*, dan big data analitik, untuk menghasilkan produk unggul, presisi, efisien, dan berkelanjutan. Ruang lingkup pertanian 4.0, ialah:

1. *On farm*; akan dicirikan dengan pertanian presisi (*precision farming*). Dimulai dengan menghasilkan benih unggul berbasis *bioinformatics*, pengendalian hama terpadu secara cerdas dengan *artificial intelligence*, pemupukan presisi, penggunaan *smart tractor*, penyemaian benih dengan robot. *Plant factory* kini juga makin populer.
2. *Off farm*; dicirikan tidak saja dengan agroindustri cerdas, tetapi juga sistem logistik pertanian digital. Teknologi *blockchain* kini mulai diaplikasikan untuk menjamin transparansi dan *traceability* aliran produk pertanian sehingga para pelaku hulu hilir bisa saling mengontrol. Saat ini pelaku hulu dalam posisi lemah karena informasi yang asimetris. Ke depan, informasi akan simetris dan pelaku hulu hilir akan lebih setara.
3. Pemasaran digital dan konsumen cerdas yang melek digital akan mewarnai konsumen masa depan. Pola pemasaran ke depan tidak lagi konvensional seperti sekarang, tetapi akan berbasis platform. Konsumen produk pertanian akan menggunakan platform melalui *smartphone* dalam membeli produk baik untuk memilih produk maupun menelusuri asal-usul produk.

### ***Potensi Revolusi Industri 4.0 dalam Bidang Pertanian***

Pembangunan Pertanian semakin berkembang menuju pertanian modern seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) dalam bidang teknologi komunikasi yang sangat cepat. Sejarah perekonomian dunia menunjukkan bahwa peran pertanian semakin penting untuk meningkatkan kesejahteraan dan ketahanan Nasional. (Rangkuti, 2010). Salah satu ciri-ciri majunya pertanian adalah memiliki peningkatan daya saing. Negara yang memiliki daya saing yang kuat dibuktikan dengan banyaknya mengekspor produk. Untuk menghasilkan produk yang bestandar pasar global memerlukan kualitas bibit, lahan, serta perawatan yang berkualitas. Untuk mewujudkan hal tersebut memerlukan solusi yang

terbaik. adalah Industri 4.0 dengan menggunakan banyak kecanggihan, salah satunya *Artificial Intelligence* mampu memberikan solusi.

Dengan menggunakan mesin canggih yang terhubung ke Internet, petani bahkan dapat mengontrol lahan mereka dengan menggunakan *remote*. beberapa program yang sudah berhasil dijalankan oleh Kementerian Pertanian adalah :

#### 1. *Smart Green House*

Semua aktifitas yang memengaruhi pertumbuhan tanaman yang berada dalam cakupan Smart Green House ini akan diatur oleh internet yang menggunakan sistem *Artificial Intelligence*. Contoh aplikasi diantaranya melakukan pengaturan terhadap cahaya, air dan hal yang memengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut agar dapat tumbuh dengan kualitas yang terbaik.

#### 2. *Smart Irrigation System*

Irigasi bawah tanah yang dimanfaatkan untuk tanah kering dengan sistem kerja mengatur kelembapan tanah sehingga tanah tidak gersang lagi dan dapat menjadi lembab sesuai dengan kebutuhan tanaman.

#### 3. *Automatic Tractor*

Sebuah teknologi dimana petani dapat mengontrol traktor dengan menggunakan remote, bahkan dapat dikontrol.

Dampak Revolusi Industri secara langsung akan berpengaruh terhadap sektor pertanian di Indonesia. Revolusi Industri yang berkembang semakin cepat menuntut adanya adaptasi di semua sektor perekonomian. Sektor pertanian menjadi salah satu bagian dari 4 sektor ekonomi yang diharapkan pemerintah mampu bersaing di era Revolusi Industri 4.0 khususnya melalui sub sektor makanan dan minuman. Oleh karena itu ketersediaan lahan pertanian sangat penting untuk mencukupi pangan nasional.

Implementasi Revolusi Industri 4.0 diharapkan usahatani menjadi semakin efisien sehingga terjadi peningkatan produktivitas dan daya saing. Beberapa upaya sudah dilakukan melalui model dan inovasi di bidang pertanian seperti pertanian vertikal, pertanian presisi dan pertanian pintar (*Smart farming*). Dengan Revolusi Industri 4.0 juga memberikan daya tarik tersendiri bagi petani milenial untuk mengembangkan minatnya menjadi petani yang berdaya saing dan dapat meningkatkan pendapatan petani dan kesejahteraan keluarganya.

### ***Kendala Revolusi Industri 4.0 Sektor Pertanian***

Permasalahan yang terjadi di Indonesia menurut Praktiko (<http://ugm.ac.id/berita/16905-sektor-pertanian-dalam-pusaran-revolusi-industri-4-0>) adalah akses menuju teknologi dan bahan yang berkualitas, dikatakan teknologi sudah ada di Indonesia tetapi petani di daerah tidak memiliki akses kesana, di Indonesia petani local perlu didorong agar lebih mandiri untuk memenuhi kebutuhannya.

Manfaat Revolusi Industri 4.0 memiliki dampak yang baik bagi petani, pun bagi masyarakat umum yang dapat mengonsumsi hasil pertanian yang berkualitas. Walaupun sudah ada beberapa capaian pemerintah dalam Penerapan Revolusi Industri 4.0 di bidang pertanian. di sisi lain ada pula tantangan yang harus dihadapi, diantaranya :

#### 1. Perlunya perbaikan infrastruktur

Untuk menerapkan *Internet of Thing* (IoT) memerlukan akses internet yang baik, sementara itu di seluruh Indonesia tidaklah semua akses internetnya berjalan dengan baik.

## 2. Perlunya biaya

Alat teknologi yang canggih bukan murah harganya, apalagi luasnya wilayah perkebunan dan pertanian Indonesia membutuhkan alat yang banyak.

## 3. Petani yang belum *melek* teknologi

Walaupun Revolusi Industri 4.0 difokuskan terhadap petani milenial namun pentingnya teknologi juga berpengaruh terhadap petani yang bukan milenial, sebab petani Indonesia saat ini masih banyak tamatan SD dan SMP yang masih berusia Produktif, mereka juga masih berperan dalam dunia pertanian dan dalam hal kemajuan teknologi pertanian di 35 tahun yang akan datang.

Disamping itu pula, beberapa hal yang menjadi penyebab Revolusi Industri 4.0 belum berhasil diterapkan di Indonesia menurut *Line Jobs* adalah :

### 1. Sumber Daya Manusia

Faktanya, sebagian besar petani berusia lebih dari 40 tahun dan lebih dari 70 persen petani di Indonesia hanya berpendidikan setara SD bahkan dibawahnya. Pendidikan formal yang rendah tersebut menyebabkan pengetahuan dalam pengolahan pertanian tidak berkembang serta monoton. Petani hanya mengolah pertanian seperti biasanya tanpa menciptakan inovasi-inovasi terbaru demi peningkatan hasil pangan yang berlimpah.

### 2. Kondisi Lahan Pertanian di Indonesia

Tidak bisa dipungkiri bahwa penyebaran penduduk dan pembangunan di Indonesia belum sepenuhnya merata. Hal tersebut dibuktikan dengan masih banyaknya “Lahan Tidur” atau lahan yang belum tergarap oleh masyarakat di daerah-daerah pedalaman, sementara, lahan di suatu wilayah strategis justru menjadi rebutan dengan harga mahal. Mengingat harga tanah yang semakin melonjak tinggi, luas kepemilikan lahan pertanian para petani di Indonesia pun rata-rata kecil. Bahkan, sebagian besar petani hanya bisa menggarap lahan milik orang lain sehingga hasilnya pun harus dibagi dua. Selain itu, dampak akibat konversi lahan pertanian menjadi non pertanian yang mencapai 150-200 ribu per tahun juga menyebabkan petani kekurangan lahan untuk bercocok tanam. (<http://wartaekonomi.co.id>)

Selain itu banyak pula petani Indonesia yang milenial namun mereka juga tidak melek teknologi disebabkan mereka menjadi petani karena putus sekolah baik itu putus sekolah SD, SMP, maupun SMA. Namun, terlepas dari banyaknya tantangan yang dihadapi. Pertanian Indonesia haruslah mengikuti perkembangan zaman yaitu pertanian yang berbasis teknologi agar dapat menyokong kemajuan pertanian sehingga terciptalah petani Indonesia yang sejahtera serta masyarakat yang dapat mengonsumsi hasil pertanian yang berkualitas. Untuk mewujudkan hal tersebut perlu adanya dukungan dari pemerintah, kerjasama di berbagai lembaga dan juga peran aktif masyarakat.

Generasi muda atau yang saat ini bisa disebut pemuda milenial menjadi penentu kemajuan pertanian di masa depan. Estafet petani selanjutnya adalah pada pundak generasi muda, mereka mempunyai inovasi dan gagasan kreatif yang sangat bermanfaat bagi kelangsungan pertanian. Karena itu, ke depan akan lebih ditingkatkan lagi untuk menciptakan SDM profesional melalui pendidikan dan pelatihan di sektor pertanian. Selain itu kemajuan teknologi dan era pertanian 4.0 untuk fokus pada penyiapan SDM yang siap bersaing dan menciptakan SDM profesional di sektor pertanian. Membangun pertanian memang amat penting. Terlebih di era revolusi industri yang ke-empat ini atau biasa disebut juga Revolusi Industri 4.0. Revolusi industri ini ditandai dengan penggunaan mesin-mesin otomatis yang terintegrasi dengan jaringan internet. Sektor pertanian juga perlu beradaptasi dengan teknologi 4.0 untuk menjawab tantangan ke depan. Pasalnya, pertanian tak mungkin bisa mencukupi kebutuhan penduduk yang terus bertambah tanpa teknologi.

Di era keterbukaan informasi pada Pertanian 4.0, sistem informasi pertanian dan

mekanisasi pertanian menjadi *tools* yang sangat strategis bagi institusi pendidikan di bawah Kementerian Pertanian yaitu Polbangtan dan PEPI dalam upaya menghasilkan lulusan yang adaptif terhadap teknologi, yang siap terjun ke dunia kerja dan wirausaha agribisnis, berorientasi ekspor serta menjadi *agents of changes* dalam pembangunan pertanian, utamanya penyebaran informasi pertanian bagi stakeholders dan modernisasi pertanian.

Pengembangan sistem informasi pertanian (ICT, IoT, *artificial intelligent*) diperuntukkan bagi kepentingan penyebaran informasi baik secara internal maupun secara eksternal dengan maksud memberikan layanan terhadap informasi secara cepat, tepat, akurat dan kekinian yang dapat mendukung institusi dalam pengambilan keputusan.

Pertanian 4.0, dibutuhkan keterhubungan dan keterpaduan bekerja sama yang terintegrasi sehingga nantinya pertanian 4.0 mampu menjadikan teknologi sebagai sarana yang memudahkan petani, bukan sekedar hiburan saja. (<https://www.liputan6.com/bisnis/read/4034324/peran-generasi-petani-milenial-di-era-pertanian-40>)

## KESIMPULAN

Model dan inovasi teknologi Revolusi Industri 4.0 sangat berpengaruh penting pada sektor pertanian dimana dalam berusahatani akan lebih efisien sehingga terjadi peningkatan produktivitas dan daya saing. Inovasi teknologi revolusi industri 4.0 dapat menarik minat generasi muda untuk lebih mencintai pertanian dan mau berusahatani di sektor pertanian.

## DAFTAR PUSTAKA

- <https://www.wartaekonomi.co.id/read215598/begini-revolusi-industri-40-di-sektor-pertanian.html>. Begini Revolusi Industri 4.0 di Sektor Pertanian. Di Browsing pada tanggal 16 September 2019.
- <https://paktanidigital.com/artikel/revolusi-industri-4-0-pertanian-indonesia/#.XX6-ZmZjyoo>. 3 Fakta Revolusi Industri 4.0 Pada Pertanian. Di Browsing pada tanggal 16 September 2019.
- <https://www.liputan6.com/bisnis/read/4034324/peran-generasi-petani-milenial-di-era-pertanian-40>.
- Peran Generasi Petani Milenial Di Era 4.0. Di Browsing pada tanggal 16 September 2019.
- <http://www.kompasiana.com/agathaaviana/5CCaC122efgf6f759d2125dd/sektor-pertanian-di-era-revolusi-industri-4-0>. Sektor Pertanian Di Era Revolusi Industri 4.0. Di Browsing pada tanggal 17 September 2019.
- <https://kumparan.com/techno-geek/menuju-era-baru-pertanian-digital-di-era-revolusi-industri-4-0-1552477006813387791>. Menuju Era Baru Pertanian Digital Di Era Revolusi Industri 4.0 . Di browsing pada tanggal 18 September 2019.
- <http://ugm.ac.id/berita/18382-teknologi-informasi-spasial-permudah-kegiatan-pertanian>. Teknologi Informasi Spasial Permudah Kegiatan Pertanian. Di browsing pada tanggal 18 September 2019.
- [http://www.republika.co.id/berita/ekonomi/desa-bangit/18/09/19/pfah\\_1y\\_368-smart-farming-4.0](http://www.republika.co.id/berita/ekonomi/desa-bangit/18/09/19/pfah_1y_368-smart-farming-4.0). Smart Farming Masa Depan Pertanian Indonesia. Di Browsing pada tanggal 19 September 2019.
- <http://medium.com/@herpiyandi998/sistem-pertanian-berkelanjutan-berdasarkan-teknologi-pertanian-c8a2666745b4>. Sistem Pertanian Berkelanjutan Berdasarkan Teknologi Pertanian. Di browsing pada tanggal 19 September 2019.

- Fp.unila.ac.id/peran-mekanisme-pertanian-dalam-menyongsong-pertanian-4-0-nano-teknologi-otomatisasi-teknologi-internet-of-thing-iot-fp-unila-2019/. Peran Mekanisme Pertanian Dalam Menyongsong Pertanian 4.0.”Nano Teknologi, Otomatisasi Teknologi Internet of Thing (IoT)” FP UNILA 2019. Di browsing tanggal 20 September 2019.
- <https://forbil.org/id/article/237/internet-of-thing-iot-dan-sektor-pertanian>. Internet of Thing (IoT) dan Sektor Pertanian. Di Browsing tanggal 20 September 2019.
- P.A.Rangkuti, 2010. Peran Komunikasi Dalam Modernisasi Pertanian Berbasis Koperasi dalam Jurnal Komunikasi Pembangunan, Februari 2010, Vol.08, No.1. Di Browsing tanggal 20 September 2019.
- Silaban, L.R dan Sugiharto, 2010. Usaha-usaha Yang Dilakukan Pemerintah Dalam Pembangunan Sektor Pertanian. Jurnal Ilmu Pemerintahan dan Sosial Politik UMA 4(2): 196-210. Di Browsing tanggal 20 September 2019.