

**LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA**

---



**DIGITALISASI PERTANIAN  
GUNA Mendukung KETAHANAN NASIONAL**

Oleh :

**Ir. NOVLy GERET WOWILING, M.Si**  
**PEMBINA UTAMA MADYA / IV D**

**KERTAS KARYA ILMIAH PERSEORANGAN (TASKAP)  
PROGRAM PENDIDIKAN REGULER ANGGATAN (PPRA) LXIV  
LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL RI  
TAHUN 2022**

## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

*Salam Sejahtera Bagi Kita Semua.*

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas tuntunan dan karunia-Nya, sehingga penulis sebagai salah satu peserta Pendidikan Program Reguler Angkatan (PPRA) LXIV tahun 2022 dapat menyelesaikan tugas dari Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia (Lemhannas RI) dalam sebuah Kertas Karya Perseorangan (Taskap) dengan judul **“DIGITALISASI PERTANIAN GUNA Mendukung KETAHANAN NASIONAL”**.

Penentuan tutor dalam penulisan Taskap ini didasarkan atas keputusan Gubernur Lemhannas RI Nomor 73 Tanggal 24 Maret Tahun 2022 tentang Pengangkatan Tutor Taskap kepada para peserta PPRA LXIV untuk menulis Taskap dengan memilih judul yang telah ditentukan oleh Lemhannas RI.

Pada kesempatan ini, perkenankan penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Gubernur Lemhannas RI yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat mengikuti Program Pendidikan Reguler Angkatan LXIV di Lemhannas RI tahun 2022. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh pihak, terutama Tutor Taskap Marsda TNI Ir. Tri Bowo Budi Santoso, MM., M.Tr.(Han) yang telah membantu dan membimbing penulis hingga akhirnya Taskap ini bisa diselesaikan tepat waktu sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan oleh Lemhannas RI.

Penulis menyadari bahwa tulisan Taskap ini masih jauh dari sempurna karena dihadapkan dengan penguasaan di bidang akademis serta intelektual yang masih terbatas. Oleh karenanya, dengan segala kerendahan hati penulis memohon masukan maupun kritikan yang bisa digunakan sebagai perbaikan dalam rangka penyempurnaan Taskap ini.

Besar harapan penulis agar kiranya Taskap ini dapat bermanfaat sebagai sumbangan pemikiran penulis bagi Lemhannas RI, serta dapat memberikan

dampak yang baik terhadap pembangunan negeri ini dalam rangka mendukung ketahanan nasional melalui digitalisasi pertanian.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan kekuatan, petunjuk, hikmat, dan karunia-Nya kepada kita semua dalam melaksanakan tugas dan tanggung jawab kita terhadap masyarakat, bangsa, dan Negara Indonesia yang kita cintai dan banggakan.

Sekian dan terima kasih.

*Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

*Shalom.*

Jakarta, 8 Oktober 2022



Ir. NOVLY GERET WOWILING, M.Si  
PEMBINA UTAMA MADYA

## PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ir. Novly Geret Wowiling, M.Si

Pangkat : Pembina Utama Madya / IV.d

Jabatan : Kepala Dinas Pertanian dan Peternakan Daerah

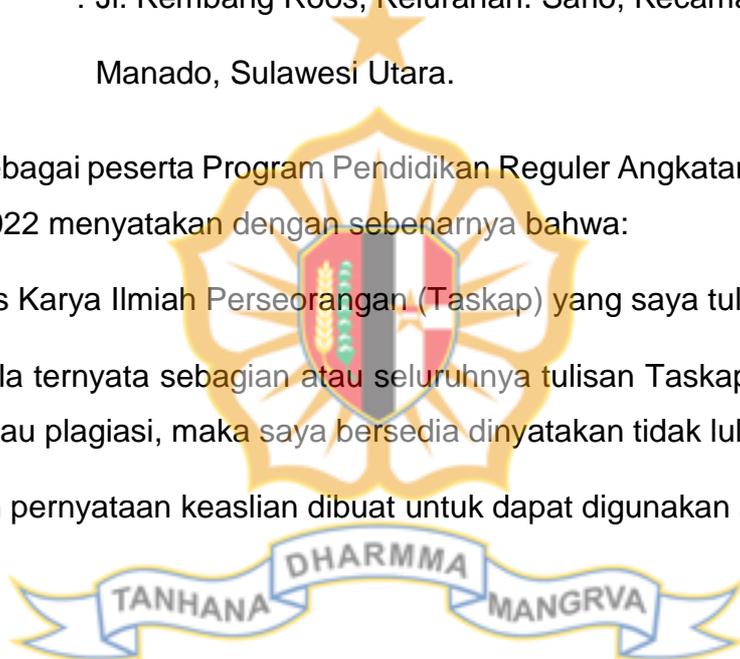
Instansi : Provinsi Sulawesi Utara

Alamat : Jl. Kembang Roos, Kelurahan. Sario, Kecamatan Sario, Kota  
Manado, Sulawesi Utara.

Sebagai peserta Program Pendidikan Reguler Angkatan (PPRA) ke LXIV Tahun 2022 menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

- a. Kertas Karya Ilmiah Perseorangan (Taskap) yang saya tulis adalah asli.
- b. Apabila ternyata sebagian atau seluruhnya tulisan Taskap ini terbukti tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dinyatakan tidak lulus pendidikan.

2. Demikian pernyataan keaslian dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.



Jakarta, 8 Oktober 2022

Penulis Taskap

Ir. NOVLY GERET WOWILING, M.Si

PEMBINA UTAMA MADYA

**LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA**

---

**DAFTAR ISI**

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN TUTOR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii

**BAB I PENDAHULUAN**

1. Latar Belakang .....	1
2. Rumusan Masalah .....	3
3. Pertanyaan Kajian .....	4
4. Maksud dan Tujuan .....	4
5. Ruang Lingkup dan Sistematika .....	4
6. Metode dan Pendekatan .....	5
7. Pengertian .....	6

**BAB II TINJAUAN PUSATAKA**

8. Umum .....	9
9. Paradigma Nasional .....	9
10. Peraturan Perundangan-Undangan .....	10
11. Kerangka Teoritis .....	13
12. Data dan Fakta .....	16
13. Perkembangan Lingkungan Strategis .....	22
a. Pengaruh Perkembangan Lingkungan Strategis Global .....	22
b. Pengaruh Perkembangan Lingkungan Strategis Regional .....	27
c. Pengaruh Perkembangan Lingkungan Strategis Nasional .....	28

**BAB III PEMBAHASAN**

14. Umum .....	31
15. Kesiapan Petani Indonesia Melakukan Digitalisasi Pertanian Melalui <i>Smart Farming</i> .....	31
16. Kesiapan Pemerintah Melakukan Digitalisasi Pertanian .....	35
17. Strategi untuk Menerapkan Digitalisasi Pertanian di Indonesia.....	47

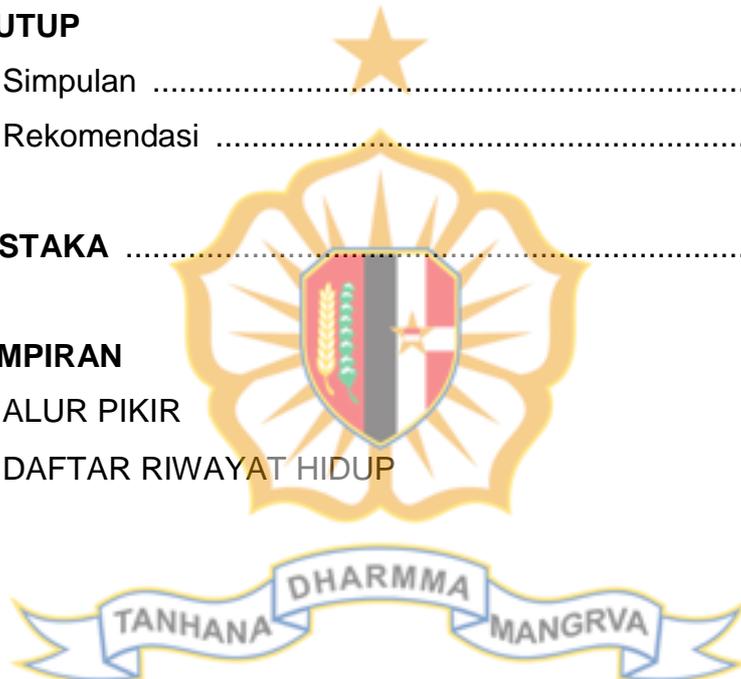
**BAB IV PENUTUP**

18. Simpulan .....	54
19. Rekomendasi .....	55

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	57
-----------------------------	----

**DAFTAR LAMPIRAN**

20. ALUR PIKIR
21. DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1. Penyaluran Bantuan Alat dan Mesin (Alsintan) di Indonesia,  
Tahun 2017 - 2021

Tabel 3.1. Identifikasi Analisis SWOT Digitalisasi Pertanian



**DAFTAR GAMBAR**

- Gambar 2.1. Proporsi Desa dengan Jenis Signal Internet Berdasarkan Wilayah Administratif
- Gambar 2.2. Persentase Jangkauan Internet di Desa-Desa Berdasarkan Provinsi
- Gambar 2.3. Profil Pengguna Internet di Indonesia
- Gambar 2.4. Pengguna Internet dan Kontribusi Sektor Terhadap PDB
- Gambar 2.5. Internet Berdasarkan Pemanfaatannya
- Gambar 2.6. Persebaran Peta Industri Berbasis Teknologi Industri di Dunia
- Gambar 3.1. *Agriculture War Room (AWR)*
- Gambar 3.2. Mesin Pertanian Handtractor dan Tractor
- Gambar 3.3. *Agricultural Drone Sprayer*
- Gambar 3.4. Sensor Tanah dan Cuaca
- Gambar 3.5. *Smart Irrigation System*
- Gambar 3.6. Sistem Informasi Geospacial
- Gambar 3.7. Jual bibit anggur *Online*
- Gambar 3.8. Penyuluhan Pertanian secara *virtual*
- Gambar 3.9. Ekosistem Digital Pertanian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. Latar Belakang

Krisis pangan dunia merupakan sebuah keniscayaan, hal tersebut bisa dirasakan oleh semua negara termasuk Indonesia karena penyebab utama lainnya adalah pertumbuhan penduduk yang tidak diimbangi dengan pertumbuhan produksi pangan. Tanda awas bagi kita pada saat terjadi kenaikan harga pangan yang ekstrim, apalagi ke depan persoalan lain adalah pertanian akan berhadapan dengan faktor-faktor yang tingkat kesulitannya sangat tinggi yakni berhadapan dengan kondisi iklim seperti fenomena El Nino yang berdampak pada musim kering berkepanjangan mengakibatkan produksi pertanian terkoreksi turun.

Peristiwa tahun 2008 saat dunia digemparkan dengan masalah stok pangan yang sangat terbatas berdampak pada meningkatnya harga pangan dunia, sekalipun waktu itu Indonesia tidak kena dampaknya, karena di tahun tersebut melalui kebijakan pemerintah Indonesia mampu meningkatkan produksi pertanian. Akan tetapi keadaan sekarang di tahun 2022 ini berbeda dengan pengalaman tahun 2008, salah satu contoh dimana Indonesia sempat diperhadapkan dengan masalah kelangkaan dan kenaikan harga minyak goreng dan kedelai yang disebabkan mengandalkan pasokan import akhirnya menimbulkan dampak negatif di masyarakat.

Sebagaimana telah diingatkan oleh *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) tentang krisis pangan global yang berpotensi terjadi karena pemberlakuan karantina, pembatasan sosial, serta larangan perjalanan telah mengancam rantai pasok pangan dunia yang disebabkan covid-19 maupun dampak perang Rusia Ukraina bagi perekonomian dunia dalam bentuk resesi ekonomi dan krisis pangan.

Pangan menjadi strategis karena sangat dibutuhkan oleh penduduk untuk keberlangsungan hidupnya, oleh karenanya negara harus hadir untuk

menyelenggarakan fungsi negara dengan melaksanakan strategi terkait dengan ketersediaan pangan, sumber daya alam dan ekonomi.

Harmonisasi hubungan antara penduduk, sumber daya alam dan ekonomi akan mewujudkan antara lain ketahanan pangan Bangsa Indonesia yang pada akhirnya tidak saja terkait dengan ketersediaan pangan, namun akan membentuk kesejahteraan masyarakat dan memberi dampak positif terhadap pertahanan dan keamanan bangsa.

Pentingnya pangan bagi rakyat, oleh Founding Father Indonesia Ir. Soekarno menyatakan "***pangan bagi kita adalah soal hidup atau mati***". Jika tidak dikelola dengan baik memberi dampak munculnya potensi radikal dan revolusi yang akan membahayakan ketahanan nasional.

Pernyataan Ir. Soekarno di atas sangat fundamental dikarenakan Ketersediaan pangan (aspek jumlah dan kualitas) akan mewujudkan ketahanan nasional bangsa dan negara Indonesia. Jika ketahanan nasional tangguh akan mendorong keberhasilan pembangunan nasional sebaliknya pembangunan nasional yang berhasil guna dapat memperkuat ketahanan nasional.

Upaya untuk memantapkan ketersediaan pangan dapat dilakukan melalui peningkatan produksi namun sampai saat ini masih diperhadapkan dengan berbagai persoalan klasik selain alih fungsi lahan, luasan lahan kecil, permodalan usaha terbatas, produktivitas pertanian rendah, tingkat pendapatan rendah, kesejahteraan petani belum menggembirakan (identik dengan status petani miskin), posisi tawar petani lemah karena akses pasar lemah, produksi berorientasi pada pemenuhan kebutuhan keluarga. Hal lain yang harus dihadapi adalah pertambahan jumlah penduduk yang sulit dibendung, sehingga semua ini memberikan kontribusi terhadap kenaikan harga pangan yang harus diwaspadai karena akan mengancam ketahanan nasional.

Seiring dengan kemajuan teknologi dalam hal pangan, beberapa negara maju seperti Belanda, Jepang, China dan beberapa negara lainnya telah memanfaatkan teknologi digital untuk memajukan dunia pertanian.

Dengan perkembangan globalisasi saat ini, transformasi digital di bidang pertanian merupakan teknologi yang dibutuhkan oleh petani karena

transformasi digital, termasuk di dalamnya yaitu mekanisasi pertanian merupakan teknologi kekinian untuk merubah cara penanganan sebuah pekerjaan pertanian untuk mencapai efisiensi dan efektifitas usaha.

Dalam bidang pertanian, teknologi digital bisa dimanfaatkan mulai dari proses budidaya di lahan pertanian maupun pasca panen (pengolahan hasil dan pemasaran). Potensi sistem pertanian digital memiliki peluang untuk dimaksimalkan kemanafaatannya di bidang pertanian. Namun menjadi pertanyaan adalah bagaimana digitalisasi dapat diterapkan di bidang pertanian di Indonesia?

## 2. Rumusan Masalah

Pertanian di Indonesia masih dikelola secara tradisional karena masih mengandalkan tenaga kerja manusia baik dalam pengolahan lahan, persebaran benih, pengendalian hama dan penyakit melalui pemberian pestisida, pengamatan perkembangan tanaman harus melakukan langsung di lahan termasuk belum secara tepat jumlah dan jenis pemanfaatan input pertanian seperti pemberian pupuk karena berdasarkan perkiraan tanpa dasar yang kuat secara teknis dan terhadap akses pasar baik informasi pasar meliputi harga dan komoditas yang dibutuhkan.

Dengan sistem pertanian tradisional, maka produktivitas pertanian dan efisiensi serta efektifitas usaha tani sulit di capai secara maksimal, karena tidak terukur dan tidak presisi semua komponen input maupun proses kerja, sehingga pencapaian kesejahteraan petani masih jauh dari harapan. Demikian juga pemenuhan kebutuhan pangan bagi masyarakat, beberapa komoditas masih menghadapi persoalan ketersediaan sesuai permintaan masyarakat sehingga cenderung mengalami inflasi dan ini dapat mempengaruhi ketahanan nasional.

Berdasarkan uraian diatas, maka perumusan masalah Taskap ini adalah “Bagaimana mewujudkan digitalisasi pertanian guna mendukung ketahanan nasional?”

### 3. Pertanyaan Kajian

- a. Bagaimana kesiapan petani Indonesia melakukan digitalisasi pertanian melalui *smart farming*?
- b. Bagaimana kesiapan pemerintah melakukan digitalisasi pertanian?
- c. Bagaimana strategi penerapan digitalisasi pertanian di Indonesia guna mendukung ketahanan nasional?

### 4. Maksud dan Tujuan

- a. Maksud

Kertas Karya Perorangan (Taskap) ditulis dimaksudkan untuk memberikan gambaran, analisis dan pembahasan serta rekomendasi dari permasalahan pertanian melalui digitalisasi guna mendukung ketahanan nasional.

- b. Tujuan

Taskap ini ditulis dengan tujuan dapat memberikan sumbangan pemikiran peserta kepada pemangku kebijakan untuk memecahkan permasalahan pertanian melalui digitalisasi guna mendukung ketahanan nasional.

### 5. Ruang Lingkup dan Sistematika

Ruang Lingkup bahasan tulisan TASKAP ini terdiri dari digitalisasi pertanian yang terimplementasi mulai dari hulu, budidaya, dan hilir guna kondisi saat ini, digitalisasi pertanian kedepan dan konsep pengembangan digitalisasi pertanian guna mendukung ketahanan nasional dengan sistematika sebagai berikut:

- a. **BAB I – Pendahuluan**

Bab ini bermuatkan tentang latar belakang permasalahan, kemudian rumusan masalah, dilanjutkan dengan pertanyaan kajian serta maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup dan sistematika, serta metode dan pendekatan serta pengertian.

b. **BAB II – Tinjauan Pustaka**

Bab ini membahas secara umum bagaimana situasi dan kondisi terkait digitalisasi pertanian guna mendukung ketahanan nasional. Bab ini juga berisikan paradigma nasional, peraturan perundang-undangan, kerangka teoritis, data dan fakta, hingga kepada pengaruh perkembangan lingkungan strategis.

c. **BAB III – Pembahasan**

Dalam bab ini akan dibahas secara umum kesiapan petani Indonesia dalam melakukan digitalisasi pertanian dari aspek kualitas SDM dan permodalan, bagaimana kesiapan pemerintah pusat secara khusus Kementerian Pertanian dan Pemerintah Daerah (Pemerintah Provinsi dan Kabupaten/Kota) dalam aspek infrastruktur dan offtaker, bagaimana strategi penerapan digitalisasi pertanian di Indonesia guna mendukung ketahanan nasional.

d. **BAB IV – Penutup**

Memuat kesimpulan dari keseluruhan penulisan, serta rekomendasi untuk terwujudnya digitalisasi pertanian guna mendukung ketahanan nasional.

**6. Metode dan Pendekatan**

a. **Metode**

Metode penulisan tugas ini yakni menggunakan analisis deskriptif dengan menekankan studi literatur dan data-data pendukung terkait topik bahasan. Teori dan konsepsi yang digunakan dalam menganalisa berbagai data dan fakta dalam tugas ini adalah teori ketahanan nasional, teori ekonomi pertanian, serta konsep *thinking across* atau berpikir lintas batas (Neo & Chen, 2007) untuk dapat mengadopsi ide-ide ataupun langkah-langkah yang sudah pernah dilakukan kemudian dikembangkan sehingga menghasilkan formulasi terbaik berupa kebijakan penerapan digitalisasi pertanian guna mendukung ketahanan nasional.

## b. Pendekatan

Adapun pendekatan yang digunakan dalam penulisan yaitu komprehensif integral. Pendekatan ini digunakan sebagai penyelesaian masalah secara menyeluruh dengan menjangkau berbagai aspek yang terkait berdasarkan perspektif kepentingan nasional.

## 7. Pengertian

### a. Pertanian

Pertanian adalah aktivitas yang terkait dengan pengelolaan sumber daya alam hayati melalui bantuan tenaga kerja, modal, teknologi, dan manajemen untuk menghasilkan produksi pertanian yang mencakup hortikultura, tanaman pangan, perkebunan dan atau peternakan dalam suatu agroekosistem.<sup>1</sup>

### b. Pangan

Pangan adalah sumber hayati produk perkebunan, pertanian, peternakan, kehutanan, perikanan, perairan dan air, baik dalam pengelolaan maupun yang tidak diolah, peruntukannya bagi konsumsi manusia sebagai makanan atau minuman, sudah termasuk juga bahan baku pangan, tambahan pangan, dan bahan lainnya yang dimanfaatkan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan/atau pembuatan makanan atau minuman.<sup>2</sup>

### c. Modernisasi Pertanian

Modernisasi adalah suatu yang sesuai atau adaptif dengan perkembangan zaman serta memiliki sifat kekinian. Pengertian lainnya modernisasi adalah proses pembaharuan atau penyesuaian kearah yang lebih baik, dilakukan oleh masyarakat untuk menyamai atau menandingi suatu masyarakat lain yang dinilai lebih baik.<sup>3</sup> Dari pengertian di atas, dapat diartikan bahwa modernisasi pertanian merupakan penyesuaian

<sup>1</sup> Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2013 Tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani.

<sup>2</sup> Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan

<sup>3</sup> Pranadji, T. & Simatupang, P. 1999. Konsep Modernisasi dan Implikasinya Terhadap Penelitian dan Pengembangan Pertanian. LIPI. Jakarta.

dalam dunia pertanian terhadap perkembangan zaman yang terjadi, sehingga dapat beradaptasi dan memanfaatkan kelebihan-kelebihan yang tercipta seiring perkembangan zaman.

d. Ketahanan Pangan

“Ketahanan Pangan adalah keadaan terpenuhinya pangan bagi perseorangan maupun keseluruhan masyarakat dalam suatu negara, dengan tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan”.<sup>4</sup>

f. Ketahanan Nasional

“Ketahanan Nasional (Tannas) Indonesia adalah kondisi dinamik bangsa Indonesia yang meliputi segenap aspek kehidupan nasional yang terintegrasi berisi keuletan dan ketangguhan yang mengandung kemampuan mengembangkan kekuatan nasional, dalam menghadapi dan mengatasi segala tantangan, ancaman, hambatan, dan gangguan, baik yang datang dari luar maupun yang timbul dari dalam, untuk menjamin identitas, integritas, kelangsungan hidup bangsa dan negara, serta perjuangan mencapai tujuan nasionalnya”.<sup>5</sup>

g. Digitalisasi Pertanian

“Digitalisasi adalah perubahan dari cara konvensional atau analog ke sistem digital berupa angka, teks, visual, dan audio. Pengertian lainnya digitalisasi pertanian adalah sebuah terobosan mengenai informasi pertanian dalam satu *platform* (wadah)”.<sup>6</sup> Digitalisasi pertanian implementasinya meliputi penggunaan berbagai teknologi dan digital meliputi pertanian presisi dan pertanian cerdas (*smart farming*) yang

<sup>4</sup> Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan.

<sup>5</sup> Mulyono, et al., 2022 Buku Bahan Ajar Bidang Studi Ketahanan Nasional. Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia. Jakarta.

<sup>6</sup> Website Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, (2022). *Digitalisasi Pertanian, Upaya Mewujudkan Ketahanan Pangan di Era Baru*. Online at <https://faperta.umsu.ac.id/2022/01/12/digitalisasi-pertanian-upaya-mewujudkan-ketahanan-pangan-di-era-baru/>. Diakses pada tanggal 29 Juli 2022 jam 15.40 WIB.

dikombinasikan dengan teknologi informasi digital dan mekanisasi pertanian. Pertanian cerdas (*smart farming*) dan pertanian presisi merupakan konsep pertanian dengan pendekatan sistem untuk menuju pertanian dengan rendah input (*low input*).

h. Pertanian Cerdas (*Smart Farming*)

Smart Farming merupakan “sistem pertanian berbasis pada pertanian presisi yang memanfaatkan otomatisasi teknologi dan mekanisasi pertanian dengan didukung oleh manajemen big data, *machine learning/kecerdasan buatan*, dan *Internet of Things (IoT)* demi mencapai peningkatan kualitas maupun kuantitas sebagai upaya mengoptimalkan sumber daya lahan”.<sup>7</sup>



---

<sup>7</sup> Dinas Pertanian & Pangan Kabupaten Demak (2022). Online at <https://dinpertanpangan.demakkab.go.id/?p=4089>. Diakses pada tanggal 29 Juli 16.07 WIB.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 8. Umum

Era sekarang ini sering disebut era globalisasi yang dicirikan dengan semakin luas jangkauan keterhubungan satu daerah terhadap daerah lain melalui teknologi informasi dan didukung dengan inovasi penggunaan mesin-mesin otomatis yang terintegrasi dengan jaringan internet. Situasi ini memberi dampak terhadap cara manusia berinteraksi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam segala bidang termasuk di bidang pertanian, yang mengharuskan seluruh pihak di sektor pertanian tidak terkecuali petani, harus mempersiapkan dan beradaptasi dengan kemajuan dan perubahan teknologi internet tersebut.

Bab ini akan membahas tentang tinjauan pustaka yang merupakan kumpulan semua pustaka yang digunakan sebagai rujukan dan alat menganalisis objek permasalahan yang dibahas. Dalam bab ini juga berisi paradigma nasional, peraturan perundang-undangan, kebijakan dan regulasi, kerangka teoritis, data dan fakta dan uraian pengaruh lingkungan strategis.

#### 9. Paradigma Nasional

##### a. Pancasila Sebagai Landasan Idiil

Pancasila sebagai landasan idiil negara Indonesia, artinya Pancasila menjadi acuan atau dasar filosofi dan ideologi negara Indonesia. Oleh karenanya, dalam upaya untuk mewujudkan cita-cita dan tujuan nasional, Pancasila haruslah menjadi sumber hukum. Dilakukannya digitalisasi pertanian ditujukan untuk meningkatkan kesejahteraan petani secara merata di seluruh daerah dan akan mendukung ketahanan nasional.

##### b. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 Sebagai Landasan Konstitusi

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia (UUD NRI) Tahun 1945 berkedudukan sebagai sumber hukum dalam praktik

kehidupan kenegaraan. Berkaitan dengan pelaksanaan pembangunan termasuk pembangunan pertanian, dalam pembukaan UUD Negara Republik Indonesia tahun 1945 sudah sangat jelas diamanatkan bahwa negara “melindungi segenap bangsa Indonesia sudah termasuk petani dan seluruh tumpah darah Indonesia dan untuk memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, dan ikut melaksanakan ketertiban dunia yang berdasarkan kemerdekaan, perdamaian abadi dan keadilan sosial”<sup>8</sup>.

Dalam implementasinya maka pemerintah harus mewujudkan tercapainya tujuan dimaksud, secara khusus bagi petani pencapaiannya adalah kesejahteraan petani melalui berbagai strategi, program dan kegiatan yang dapat menjawab permasalahan yang dihadapi petani sehingga produksi dan produktivitas pertanian meningkat.

## **10. Peraturan Perundang-Undangan**

### **a. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan**

“Ketahanan pangan dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan didefinisikan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata, dan terjangkau. Ketahanan pangan juga disebutkan dalam Undang- Undang tersebut sebagai tanggung jawab pemerintah dan masyarakat. Untuk mencapai ketahanan pangan tersebut pemerintah menyelenggarakan, membina, dan atau mengkoordinasikan segala upaya atau kegiatan untuk mewujudkan cadangan pangan nasional. Ketahanan pangan dan ketahanan nasional memiliki hubungan yang erat. Ketahanan pangan merupakan kajian mikro dalam ketahanan nasional. Ketahanan pangan dapat mendukung ketahanan nasional pada gatra kekayaan alam dan ekonomi melalui peningkatan pendapatan”.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Pembukaan UUD 1945.

<sup>9</sup> Wibowo, E.T. 2020. Pembangunan Ekonomi Pertanian Digital Dalam Mendukung Ketahanan Pangan (Studi di Kabupaten Sleman: Dinas Pertanian, Pangan dan Perikanan, DIY). Institut

Pada UU RI Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan disebutkan “bahwa Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang paling utama dan pemenuhannya merupakan bagian dari hak asasi manusia yang dijamin di dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 sebagai komponen dasar untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas”<sup>10</sup>. Serta “negara berkewajiban mewujudkan ketersediaan, keterjangkauan, dan pemenuhan konsumsi Pangan yang cukup, aman, bermutu, dan bergizi seimbang, baik pada tingkat nasional maupun daerah hingga perseorangan secara merata di seluruh wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia sepanjang waktu dengan memanfaatkan sumber daya, kelembagaan, dan budaya lokal”.<sup>11</sup>

Pada Pasal 12 ayat (5) poin (c) menyebutkan, “untuk mewujudkan Ketersediaan Pangan melalui Produksi Pangan dalam negeri dilakukan dengan: mengembangkan sarana, prasarana, dan teknologi untuk produksi, penanganan pascapanen, pengolahan, dan penyimpanan Pangan”<sup>12</sup>. Didukung pula pada Pasal 113 yang berbunyi, “Sistem informasi Pangan mencakup pengumpulan, pengolahan, penganalisisan, penyimpanan, dan penyajian serta penyebaran data dan informasi tentang Pangan”.<sup>13</sup>

b. **Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2013 Tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani**

Melalui undang-undang ini pada pasal 3 poin (b) dan poin (e) mengamanatkan bahwa pemerintah harus memberikan perlindungan sekaligus pemberdayaan kepada petani yang antara lain bertujuan “menyediakan prasarana dan sarana pertanian yang dibutuhkan dalam mengembangkan usaha tani serta meningkatkan kemampuan dan kapasitas petani serta kelembagaan petani serta kelembagaan petani dalam menjalankan usaha tani yang produktif, maju, modern dan

---

Pertanian Stiper. D.I Yogyakarta.

<sup>10</sup> UU RI Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan.

<sup>11</sup> Ibid.

<sup>12</sup> Ibid.

<sup>13</sup> Ibid.

berkelanjutan”<sup>14</sup> dalam digitalisasi pertanian yang relevan dengan perkembangan zaman yang mengharuskan menjalankan usaha pertanian melalui penerapan teknologi dan transformasi digital yang tentunya diperkuat dengan penguatan sumber daya petani untuk mampu melaksanakannya.

c. **Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 Tentang Satu Data Indonesia**

Keterpaduan data antara pemerintah daerah dengan pemerintahan pusat merupakan suatu hal penting. Oleh karenanya, dikeluarkanlah kebijakan ini. Hal tersebut dimaksudkan agar ada sinergitas dalam tata kelola data dan informasi, sehingga bisa tercipta data yang akurat, dan terbarukan, dapat dipercaya, serta mudah untuk diakses. Salah satu tujuan dari penerapan satu data ini agar ada kemudahan saat direncanakan, implementasi, dan dievaluasi berbagai program pemerintahan. Semua itu merupakan hal penting karena dapat menjadi tolak ukur dalam pelaksanaan program di masa yang akan datang.

d. **Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 Tentang Kebijakan dan Strategi Nasional e-Government**

Kebijakan ini berisikan instruksi presiden yang ditujukan kepada jajaran menteri, pimpinan lembaga, serta daerah untuk dapat mengembangkan dan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi pada lingkungan pemerintahan sesuai tugas dan fungsinya, atau yang kita kenal saat ini dengan nama *e-government*. Penerapan tersebut membawa transparansi pada pemerintahan yang demokratis serta kelancaran komunikasi dan keterbukaan informasi. Sekalipun demikian, perkembangan yang ada, menimbulkan kekhawatiran pada bangsa Indonesia yang dibawa menuju ke jurang digital *divide*. Namun kekhawatiran yang ada bukan menjadi penghalang bagi pemerintah untuk terus melakukan transformasi e-government ke arah yang lebih baik dan

---

<sup>14</sup> Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2013 Tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani

stabil. Pada dasarnya, *e-government* merupakan penyelenggaraan pemerintahan mulai dari pusat hingga daerah yang berbasis elektronik (digital) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas layanan dan kinerja pemerintahan, yang di dalamnya mencakup, pelayanan publik, pengelolaan serta pengolahan data dan informasi.

## 11. Kerangka Teoritis

### a. Teori Ketahanan Nasional

Ketahanan Nasional merupakan landasan konseptual didasari oleh Pancasila dan UUD NRI 1945. Implementasi konsepsi ketahanan nasional harus tergambar dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara. Apabila itu terlaksana, memberi arti bahwa tingkat kehidupan yang baik telah tercipta, hingga membawa Indonesia ke dalam kondisi Ketahanan Nasional yang baik pula. Sebagai dasar pengimplementasian, ketahanan nasional haruslah merujuk dari nilai-nilai kebangsaan yang terdapat dalam Pancasila, UUD NRI 1945, Negara Kesatuan Republik Indonesia, dan *Bhinneka Tunggal Ika*.

Pembangunan nasional merupakan suatu upaya yang dilakukan agar keseluruhan aspek kehidupan masyarakat, bangsa, dan negara dapat meningkat. Melalui pembangunan nasional yang terlaksana dengan baik dan sistematis, tujuan nasional suatu bangsa dapat tercapai. Terdapat beberapa aspek dalam pembangunan nasional meliputi Tri gatra (letak dan kedudukan geografis, sumber kekayaan alam dan sumber daya manusia) dan Panca agatra (ekonomi, politik, sosial budaya, serta pertahanan dan keamanan negara). Aspek pembangunan nasional tersebut, apabila terintegrasi dengan baik serta berjalan secara beriringan dan menyeluruh yang diperkuat dengan teknologi tepat guna, maka akan meningkatkan ketahanan nasional dalam menghadapi berbagai ancaman yang ada, baik ancaman yang datang dari luar maupun dalam negeri. Sehingga, kehidupan yang sejahtera dapat dirasakan oleh masyarakat, bangsa, dan negara.

Berkaitan dengan kehidupan yang sejahtera, dalam fungsinya sebagai pola dasar dalam pembangunan nasional, ketahanan nasional

akan sangat berkaitan erat dengan ketahanan pangan. Urusan pangan merupakan suatu hal yang penting. Suatu bangsa dan negara yang tidak bisa memenuhi akan kebutuhan pangan masyarakatnya, tidaklah menggambarkan kondisi kesejahteraan dan keadilan. Kondisi suatu bangsa bisa menjadi kacau di saat kebutuhan pangan tidak terpenuhi. Hal tersebut dapat melunturkan persatuan dan kesatuan bangsa yang membawa dampak buruk terhadap ketahanan nasional. Pembangunan nasional yang diupayakan akan dikatakan gagal apabila kebutuhan pangan masyarakat tidak terpenuhi. Itulah mengapa berbagai upaya demi meningkatkan pemenuhan kebutuhan terhadap pangan sangat diperlukan di antaranya inovasi dan teknologi melalui transformasi digitalisasi pertanian baik dalam lingkungan pemerintah dan di lingkungan petani. Digitalisasi pertanian di tingkat petani yang saat ini implementasinya melalui smart farming atau pertanian cerdas bertujuan memenuhi kebutuhan pangan Indonesia yang semakin meningkat dengan terus bertambahnya populasi penduduk.

b. Teori Ekonomi Pertanian

“Ekonomi pertanian merupakan penerapan teori ekonomi di bidang pertanian atau pendekatan teoritis terhadap permasalahan bidang pertanian”<sup>15</sup>, yang mencakup hukum permintaan dan penawaran terdiri dari beberapa variabel penting yakni mencakup produk pertanian (sifat produk), harga produk dan mekanisme pasar (akses pasar) melalui upaya efisiensi atas faktor-faktor produksi (input produksi) untuk mencapai produktivitas (output produksi) sehingga petani memperoleh keuntungan untuk meningkatkan kesejahteraan petani sebagai pelaku utama pertanian yang membawa sektor pertanian berkontribusi dalam pembangunan nasional rangka mewujudkan ketahanan nasional.

c. Teori Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity (VUCA)

Istilah VUCA telah diperkenalkan sejak tahun 1987, saat Warren Bennis dan Burt Nanus menguraikan teori kepemimpinan pada Lembaga

---

<sup>15</sup> Achyani, dkk. 2018 *Peningkatan Nilai Tambah Komoditas Perkebunan Petani Kopi Organik di Desa Srimenanti Lampung Barat*.

Pendidikan bagi tentara Amerika Serikat, dengan merujuk pada kondisi setelah era perang dingin. Sebagaimana artinya dalam Bahasa Indonesia, VUCA dapat disimpulkan sebagai keadaan di mana perubahan terjadi penuh dengan ketidak pastian (Aribowo dan Wirapraja, 2018). Pada konteks digitalisasi, teori VUCA sangat tepat untuk digunakan dalam menganalisa perubahan-perubahan yang mungkin terjadi dalam proses saat berusaha mewujudkan sesuatu. Ketidakpastian dan Kompleksitas pada era perkembangan teknologi digital yang terasa begitu cepat perkembangannya, menyulitkan untuk mengambil keputusan yang tepat dalam melakukan sesuatu. Oleh karenanya perlu adanya analisa mendalam akan VUCA, agar dukungan terhadap ketahanan nasional melalui digitalisasi pertanian dapat tercapai.

d. Teori *Smart Governance*

*Smart governance* didefinisikan sebagai kemampuan pemerintah untuk membuat keputusan yang baik melalui dukungan teknologi informasi dan tata kelola kolaboratif (Pereira et al., 2018). Kaitan *Smart Governance* dengan digitalisasi pertanian sangatlah erat, karena secara langsung terhubung dengan kesiapan pemerintah dalam melaksanakan transformasi ke arah digitalisasi pertanian. Untuk dapat mengimplementasikan digitalisasi pertanian ke berbagai daerah hingga ke pelosok-pelosok, pemerintah harus terlebih dahulu memaksimalkan kemampuannya dalam memanfaatkan dukungan teknologi yang ada saat ini. Apabila *Smart Governance* telah tercapai, maka implementasi digitalisasi pertanian guna mendukung ketahanan nasional akan dapat diimplementasikan hingga ke pelosok-pelosok daerah.

e. Analisis SWOT

Analisis SWOT (*strength, weakness, opportunity, threats*) merupakan metode analisa yang bermanfaat untuk melihat suatu permasalahan dari 4 (empat) sisi yang berbeda. Hasil analisis biasanya menghasilkan strategi guna mengatasi permasalahan atau mempertahankan kekuatan dan menambah keuntungan dari peluang yang ada, sambil mengurangi kekurangan dan menghindari ancaman.

Logika yang mendasari analisa SWOT adalah memaksimalkan kekuatan dan peluang dan dalam waktu bersamaan dapat meminimalkan kelemahan dan ancaman.<sup>16</sup>

Implementasi analisis SWOT dalam kajian ini digunakan untuk menganalisa kekuatan, kelemahan, peluang dan tantangan dari digitalisasi pertanian selanjutnya dianalisis dan menghasilkan empat kelompok strategi SO, ST, WO dan WT yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas kebijakan digitalisasi pertanian.

## 12. Data dan Fakta

Dunia telah berada dalam era di mana informasi dapat terkoneksi secara virtual, baik di perkotaan maupun pedesaan. Masuknya teknologi yang semakin maju yang sulit untuk dibendung menjadi salah satu alasannya. Dampaknya, masyarakat daerah-daerah pelosok juga sudah mulai memanfaatkan kemajuan teknologi, termasuk di dalamnya adalah petani. Petani mulai memanfaatkan pengaksesan data dan informasi untuk membantu pekerjaannya dan untuk pemasarannya. Dampak positif yang timbul dari aktivitas petani tersebut adalah munculnya beragam aplikasi yang berusaha membantu petani dalam mengatasi beragam masalah yang dihadapi petani.<sup>17</sup>

Permasalahan seperti cuaca yang tidak menentu, ketersediaan sarana produksi, hingga pemasaran hasil pertanian yang selama ini menjadi problematika petani sudah mulai coba di atasi dengan keberadaan aplikasi pertanian. Perubahan ini sudah banyak dilakukan oleh kementerian pertanian Republik Indonesia dan didukung sektor swasta maupun praktisi yang peduli terhadap kegiatan pemberdayaan petani. Namun fakta menunjukkan umumnya petani di Indonesia masih mengandalkan teknologi konvensional baik proses mengolah lahan maupun dalam pemasaran sehingga pertanian menjadi tidak efisien apalagi disaat panen, petani diperhadapkan dengan masalah akses pasar yang terbatas sementara bahan pertanian sifatnya mudah rusak karena

---

<sup>16</sup> Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. "E-Learning Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan." *Diklat Pemetaan Konflik*. [https://elearning.menlhk.go.id/pluginfile.php/842/mod\\_resource/content/2/strenght\\_s.html](https://elearning.menlhk.go.id/pluginfile.php/842/mod_resource/content/2/strenght_s.html). Diakses pada 19 Agustus 2022, Jam 13.40 WIB

<sup>17</sup> Prayoga, K. 2015. *Aplikasi Digital Pertanian: Geliat Pemberdayaan Petani di Era Virtual*. Universitas Gadjah Mada.

tidak bisa bertahan dalam waktu yang lama. “Kondisi petani sebagai kaum yang belum melek teknologi informasi merupakan sebuah tantangan bagi pemerintah untuk merubah dalam pola baru yakni melalui pemanfaatan teknologi informasi di sektor pertanian. Karena saat ini, para petani telah banyak memanfaatkan *smartphone* guna mengakses informasi yang dikehendaki”.<sup>18</sup>

Sesungguhnya, teknologi informasi dan mekanisasi pertanian adalah bagian penerapan pertanian modern yang sejalan dengan perkembangan era teknologi informasi sudah merupakan hal yang penting bagi petani, apalagi saat ini dengan beragam aplikasi sudah tersedia.

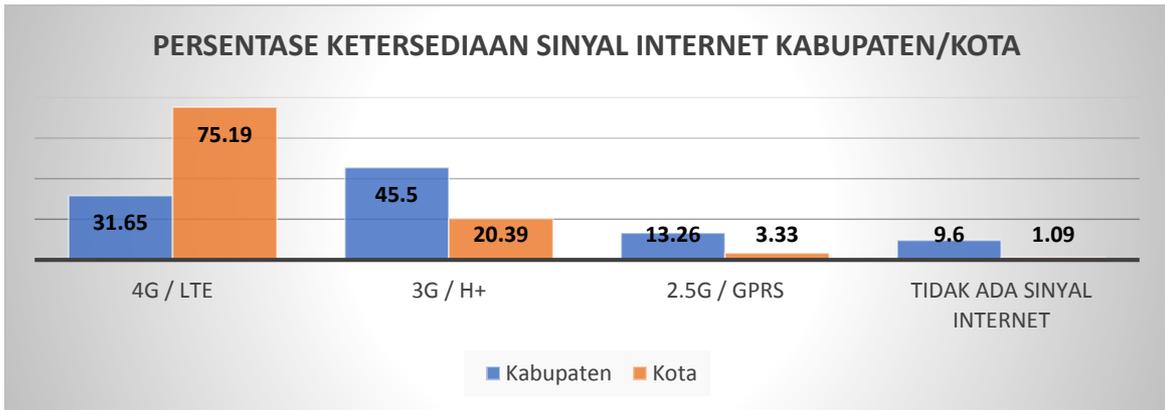
Sekarang ini penguasaan informasi masyarakat khususnya petani dan nelayan masih sangat lemah. Padahal, informasi merupakan aspek penting bagi pembangunan sosial ekonomi di pedesaan dan berpengaruh terhadap penerimaan gagasan baru, termasuk teknik budidaya, dan penting untuk mengintegrasikan diri dengan dunia luar.<sup>19</sup>

Pemanfaatan aplikasi digital berbasis internet sebagai media untuk digunakan dalam penerapan teknologi digital di pertanian termasuk memperoleh informasi, dewasa ini dirasa efektif. Masyarakat desa, yang di dalamnya ada petani saat ini semakin dimudahkan dalam mengakses layanan internet dengan adanya pembangunan infrastruktur telekomunikasi di desa. Sekalipun sebagaimana tergambar dalam gambar 2.1 bahwa ada perbedaan antara pembangunan sinyal antara kota dan desa masih terjadi perbedaan yaitu untuk 4G/LTE yaitu untuk kabupaten 31,65 % dan kota 75,19 % sekalipun untuk 3 G/H+ kabupaten masih lebih tinggi yaitu 45,5 % dibandingkan kota 20,39 % demikian juga 2,5 G/GPRS untuk kota 3,33 %, tetapi untuk tidak ada sinyal masih lebih tinggi berada di kota yaitu 1,09 % dibandingkan di desa 9,6 %.

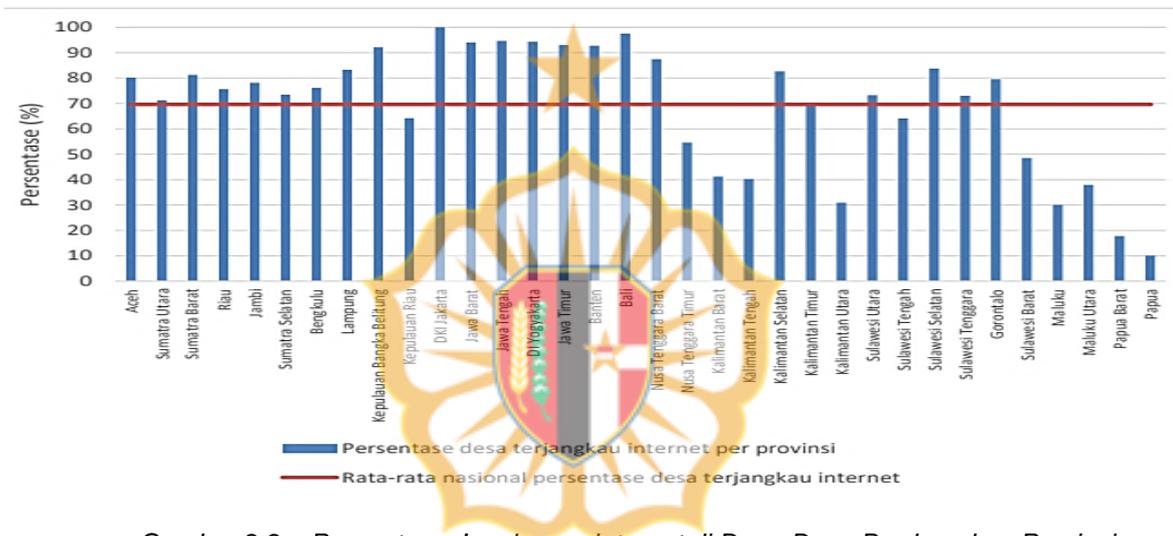
---

<sup>18</sup> Ibid.

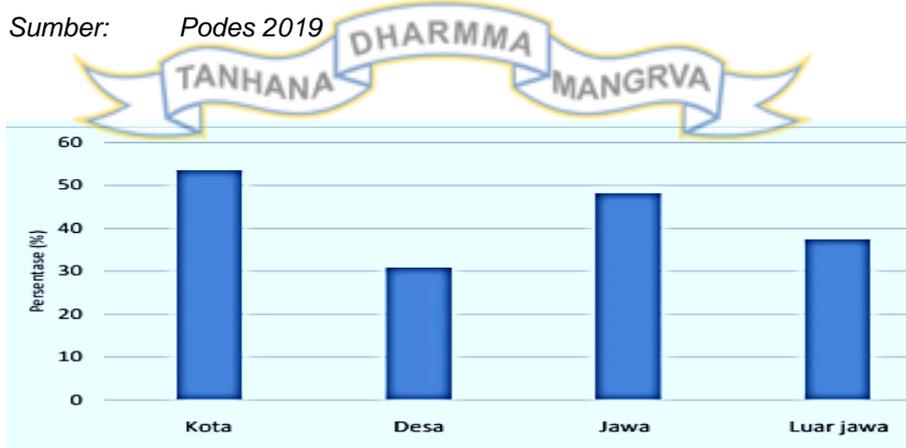
<sup>19</sup> Apriantono, A., 2006. *Pembangunan Pertanian di Indonesia*. Deptan.



Gambar 2.1. Proporsi Desa Dengan Jenis Signal Internet Berdasarkan Wilayah Administratif  
 Sumber: Podes Tahun 2019 (Diolah)



Gambar 2.2. Persentase Jangkauan Internet di Desa-Desa Berdasarkan Provinsi.  
 Sumber: Podes 2019

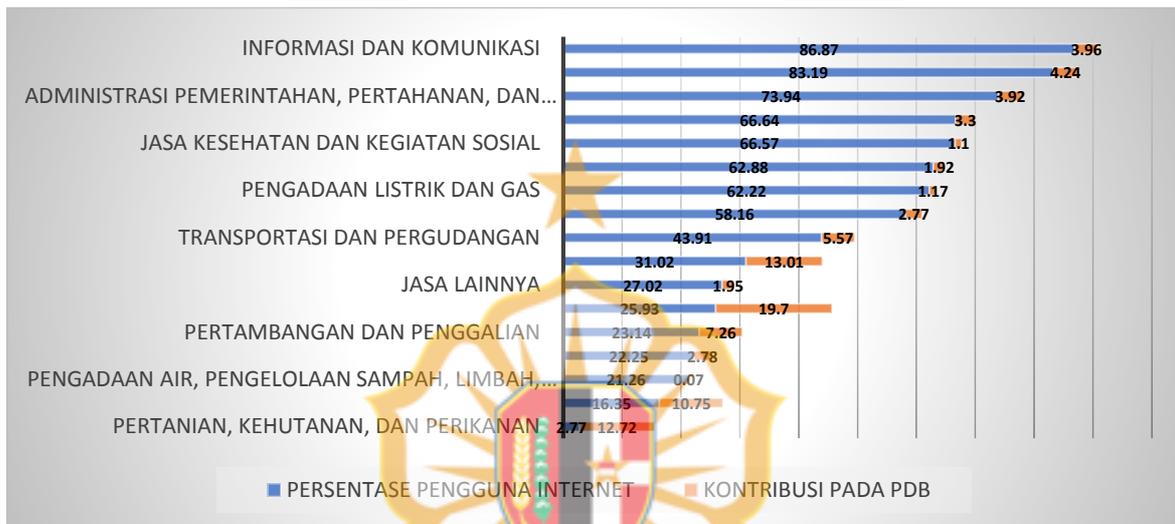


Gambar 2.3. Profil Pengguna Internet di Indonesia.  
 Sumber: Susenas 2019

Dari gambar 2.2 dan 2.3 dapat dijelaskan bahwa penggunaan internet di daerah desa masih rendah, namun tiap tahunnya terjadi peningkatan

penggunaan yang relatif signifikan. Ini menunjukkan bahwa masyarakat desa telah terbuka akan teknologi.

Fenomena di atas, didukung juga dengan data melalui gambar 2.4 bahwa penggunaan internet di desa yang identik dengan lingkungan kerja dan aktivitas berusaha sebagai petani ternyata paling rendah dibandingkan dengan usaha lainnya yaitu sebesar 2,77% dengan berdampak juga rendahnya kontribusi pada PDB yaitu sebesar 12,72% dibandingkan dengan bidang lainnya.<sup>20</sup>



Gambar 2.4. Pengguna Internet dan Kontribusi Sektor Terhadap PDB.

Sumber: Susenas 2019<sup>21</sup>

“Sekitar 80 persen masyarakat Indonesia hidup di pedesaan dan hingga sekarang masih banyak rakyat yang belum cukup tersentuh oleh kesempatan berpartisipasi dalam pembangunan, termasuk menikmati hasil pembangunan. Sehingga, dengan adanya aplikasi pertanian sangat memungkinkan mereka bisa terlibat langsung dalam kegiatan pembangunan dan dalam berusaha memperbaiki taraf hidupnya”.<sup>22</sup> Apalagi sekarang ini sudah semakin maraknya internet masuk desa dan tersedianya *smartphone* dengan harga murah, yang dapat dibeli dan dimanfaatkan petani. Perkembangan TIK membawa

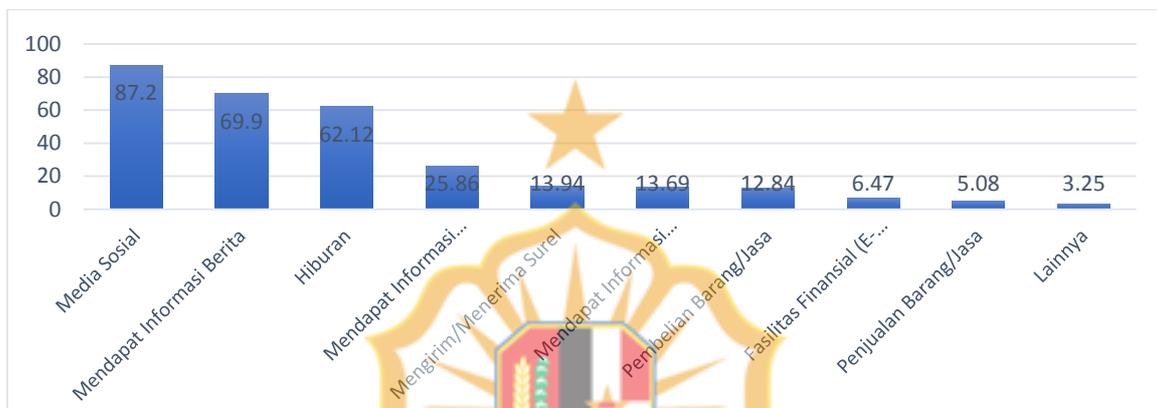
<sup>20</sup> Suryahadi et al., 2018. *Structural Transformation and the Release of Labor from Agriculture*.

<sup>21</sup> Bachtiar et al., 2020. *Ekonomi Digital untuk Siapa? Menuju Ekonomi Digital yang Inklusif di Indonesia*.

<sup>22</sup> Anwas, Oos M. 2009. *Pemanfaatan Media dalam Pengembangan Kompetensi Penyuluh Pertanian*. Institut Pertanian Bogor.

perubahan signifikan dalam pola hidup masyarakat, termasuk di sektor pertanian.

Pada gambar 2.5 terlihat dengan jelas bahwa pemanfaatan internet masih dimanfaatkan melalui terbesar pada fasilitas media sosial sebesar 87,2%, mendapatkan informasi/berita sebesar 69,9%, dan hiburan 62,12% dan khusus terkait pemanfaatan internet untuk aktifitas jual beli menggunakan internet masih sangat rendah yaitu 5,08%.



Gambar 2.5. Internet Berdasarkan Pemanfaatannya.

Sumber: Susenas 2019

Pengimplementasian teknologi informasi dan komunikasi seperti aplikasi digital di sektor pertanian merupakan salah satu mekanisme pengembangan model pemberdayaan dan penyebarluasan informasi inovasi pertanian secara terprogram, tepat waktu, dan relevan dalam mendukung proses pengambilan keputusan petani dan penyuluh.<sup>23</sup> Pendekatan seperti ini dapat menghemat biaya, waktu, serta tenaga.<sup>24</sup>

Perubahan dari masyarakat agraris menuju masyarakat informasi juga melatarbelakangi munculnya beragam *startup* di bidang pertanian. Kebutuhan masyarakat terutama petani akan informasi menjadikan kebutuhan mutlak yang harus ada dalam sendi kehidupan. Kesempatan lain dengan adanya aplikasi

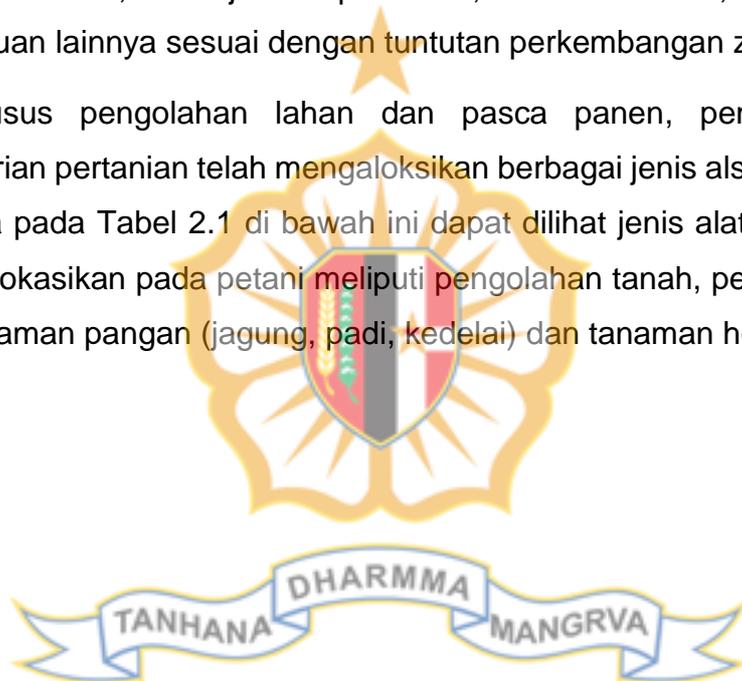
<sup>23</sup> Sharma, P. V. 2006. *Information and Communication Technology (ICT) Applications for Agricultural Extension Service Challenges, Opportunities, Issues and Strategies*. APO

<sup>24</sup> Adekoya AE. 2007. *Cyber extension communication: A strategic model for agricultural and rural transformation in Nigeria*.

pertanian ini adalah bisa menjangkau minat pemuda dalam bertani. Pemuda yang erat dengan kehidupan serba digital merupakan kesempatan untuk mengenalkan dengan pertanian sejak dini. Keingintahuan dan antusias dari pemuda bisa dijadikan celah agar mempromosikan pertanian lebih luas lagi, mengingat mayoritas petani di Indonesia sudah berumur.<sup>25</sup>

Selain penguatan digitalisasi, masyarakat desa khususnya petani juga sangat butuh peningkatan kemampuan usaha pertanian mulai dari pengolahan lahan, pemuliaan tanaman, pemupukan, pemeliharaan, hingga panen dan pascapanen. Di sisi lain petani juga sangat perlu kemampuan dalam pemasaran hasil, manajemen pertanian, kewirausahaan, networking, dan kemampuan lainnya sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman.<sup>26</sup>

Khusus pengolahan lahan dan pasca panen, pemerintah melalui kementerian pertanian telah mengalokasikan berbagai jenis alsintan bagi petani. Dari data pada Tabel 2.1 di bawah ini dapat dilihat jenis alat dan mesin yang telah dialokasikan pada petani meliputi pengolahan tanah, penanaman, panen pada tanaman pangan (jagung, padi, kedelai) dan tanaman hortikultura.



---

<sup>25</sup> Pasandaran, dkk. 2017. *Menuju Pertanian Modern Berkelanjutan* (Jakarta: IAARD Press, 2017).

<sup>26</sup> Anwas, Oos M. 2009. *Pemanfaatan Media dalam Pengembangan Kompetensi Penyuluh Pertanian*. Institut Pertanian Bogor.

Tabel 2.1. Penyaluran Bantuan Alat dan Mesin Pertanian (Alsintan) di Indonesia, Tahun 2017 - 2021

No.	Jenis Bantuan	Tahun /Year					Total
		2017	2018	2019	2020	2021	2017 - 2021
1	Traktor Roda 2 (TR-2)	25.702	29.633	9.961	6.666	5.414	77.376
2	Traktor Roda 4 (TR-4)	2.817	2.791	955	1.033	750	8.346
3	Pompa Air	14.796	33.846	1.142	7.514	7.000	64.298
4	Mesin Penanam Padi	2.909	3.035	37	470	278	6.729
5	Mesin Pasca Panen Kedelai	868	2.269	2.763	2.134	1.860	9.894
6	Mesin Pasca Panen Padi	-	-	-	3.353	3.340	6.693
7	Mesin Pasca Panen Jagung	-	-	-	2.750	2.463	5213

Sumber: Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian. Buku Statistik Sarana Pertanian Tahun 2021.

### 13. PERKEMBANGAN LINGKUNGAN STRATEGIS

Perkembangan lingkungan strategis terkait digitalisasi pertanian guna mendukung ketahanan nasional dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

a. Pengaruh Perkembangan Lingkungan Strategis Global

Perkembangan teknologi digital saat ini sudah semakin meluas. Dengan masuknya teknologi digital ke dalam berbagai industri semakin memperkaya dan meningkatkan daya saing.

Persaingan ekonomi digital antar kawasan seperti Asia, Eropa, dan Amerika, dan Afrika dalam konsep bisnis terkini yang mengadopsi kecanggihan teknologi informasi tergambar dalam konsep yang mudah untuk dipahami, seperti terlihat pada gambar 2.6 di bawah ini.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> UNCTAD. 2019. *Global efforts needed to spread digital economy benefits, UN report says*. Online at <https://unctad.org/press-material/global-efforts-needed-spread-digital-economy-benefits-un-report-says>. Diakses pada 26 Agustus, Jam 17.55 WIB.



punya kemampuan untuk melakukan ekspor pertanian pada berbagai negara dan menguasai pasar global.

Digitalisasi pertanian telah banyak diterapkan di negara-negara maju, yang memberi pengaruh terhadap pasar pertanian dunia, sudah seharusnya maksimal dalam penerapan digitalisasi pertanian, dan belajar dari sektor pertanian negara lain, seperti Belanda, Jepang, dan China.

Belanda merupakan salah satu eksportir sayuran terbesar di dunia dan terdepan dalam inovasi pertanian. Harga beli dan sewa lahan di negara tersebut juga terbilang cukup mahal. Biaya sewa tenaga kerja di negara kincir angin tersebut juga mahal. Oleh karenanya, setiap pekerjaan dalam usaha tani jika menggunakan tenaga kerja manusia sudah sulit tersedia dan walaupun ada sewa tenaga kerja sangat mahal sehingga memberi pengaruh terhadap pendapatan petani. Hal tersebut membuat petani beralih ke teknologi digitalisasi pertanian dimulai dengan menggunakan mekanisasi pertanian sampai pada proses kerja usaha tani berbasis digital sehingga lebih efisien dan efektif. Apalagi diperhadapkan dengan persaingan dengan negara lain. Pada industri pertanian khususnya, petani di Belanda mulai merintis cara untuk bisa menghasilkan jumlah produksi yang lebih banyak sekalipun dengan luas tanam yang kecil dan juga minim pembiayaan.

Para petani di Belanda mulai menggunakan teknologi untuk mengidentifikasi kesuburan tanah, kualitas tanah dan ketersediaan nutrisi dalam tanah yang dapat diukur secara digital sehingga saat memberi pupuk akan sesuai kebutuhan tanah dan tanaman. Penggunaan teknologi seperti kamera termal yang bisa mendeteksi penyakit dan tekanan air dalam suatu bidang tanah juga mulai diterapkan. Penggunaan mekanisasi pertanian sehingga tak jarang di temukan di lahan seorang petani dengan umur lanjut bisa mengelola usaha tani dalam luasan hektar besar. Menurut petani di Belanda, menerapkan *smart farming* adalah cara untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dengan kualitas yang bermutu.<sup>29</sup>

---

<sup>29</sup> World Economic Forum. 2019. Farmers in the Netherlands are growing more food using less resources | Pioneers for Our Planet. Online at <https://youtu.be/5clOYWwNhhk>. Diakses pada 20 Mei 2022, Jam 13.43 WIB.

Pada tahun 2018 Jepang menghadapi tantangan demografi yang serius dengan jumlah penduduk yang cenderung menurun serta lebih banyak jumlahnya penduduk usia lanjut. Dalam laporan yang baru-baru ini diterbitkan oleh Institut Nasional Penelitian Kependudukan dan Jaminan Sosial Jepang, populasi Jepang diperkirakan turun 6,3% pada tahun 2030 dan 16,3% pada tahun 2045 dibandingkan dengan tahun 2015. Angkatan kerja tidak hanya akan berkurang karena jumlah penduduk yang menyusut tetapi juga karena penduduk rata-rata bertambah tua dengan cepat. Kedua efek ini akan mengurangi kelompok usia kerja 15-64 tahun rata-rata sebesar 37,7% pada tahun 2045.<sup>30</sup>

Kelompok usia yang mengelola usaha tani umumnya berusia di atas 65 tahun dengan 60% petani berusia di atas 65. Selain itu, petani di Jepang juga kesulitan menemukan penerus untuk pertanian mereka. Oleh karenanya, digitalisasi dan mekanisasi merupakan suatu hal yang berharga untuk dicoba sekalipun sulit mengingat data yang ada di atas.

Hal tersebut juga telah diinvestasikan ke dalam infrastruktur yang akan memungkinkan adanya teknologi baru di industri pertanian Jepang. Akademisi dan industri swasta di Jepang telah mengakui bahwa teknologi mutakhir seperti *Artificial intelligence (AI)*, *Internet of Things (IoT)* dan mekanisasi pertanian dapat digunakan untuk memecahkan masalah praktis di bidang pertanian. Bahkan mereka telah terlibat langsung dengan berinvestasi di dalamnya.<sup>31</sup>

Oleh karena itu, teknologi ini dinilai strategis untuk pembangunan pertanian di Jepang. Dalam pengimplementasi digitalisasi pertanian di Jepang, sudah diandalkan pada berbagai tahapan pekerjaan pertanian antara lain untuk memantau dan mengadaptasi kondisi lingkungan, untuk kondisi pertumbuhan yang optimal di lahan terbuka atau di rumah kaca, termasuk platform yang memanfaatkan sensor untuk dapat mengukur faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, kadar air tanah, tingkat CO<sub>2</sub>, dan

---

<sup>30</sup> Science and Technology Office Tokyo. 2018. *Report - Agriculture in Japan New developments in Smart Agriculture*.

<sup>31</sup> Ibid.

radiasi matahari, yang kemudian dapat dikontrol secara realtime dan aktual.

*Platform* tersebut juga memungkinkan petani untuk dapat menghidupkan/mematikan alat penyiram, pompa pupuk cair, dan generator CO<sub>2</sub> atau sebagai kontrol suatu ruangan, sehingga bisa memberikan kondisi pertumbuhan yang terbaik untuk meningkatkan hasil dan kualitas tanaman.

Digital dan mekanisasi bertujuan untuk meningkatkan ketepatan dan akurasi, penyebaran sensor pada lahan untuk mengumpulkan informasi secara realtime agar bisa memvisualisasikan perubahan kondisi dan merespon secara otomatis dengan cara intervensi untuk mengurangi risiko kerugian dan memaksimalkan produktivitas.

Cina yang sering disebut Negara Tirai Bambu telah mulai mengelola lahan pertanian menggunakan mesin dengan kecerdasan buatan, Cina berhasil melakukan efisiensi benih, Sumber daya alam dan sumber daya manusia sebesar 50% - 65%.<sup>32</sup>

Intervensi Lanjutan untuk menerapkan dan mengintegrasikan data, perangkat lunak, dan model sistem untuk memungkinkan analisis lanjutan untuk mengelola sistem pangan dan pertanian. Manajemen pertanian dengan pendekatan sistem akan lebih mudah untuk memahami sifat interaksi di antara berbagai elemen sistem pangan dan pertanian untuk meningkatkan efisiensi, ketahanan, dan keberlanjutan usaha pertanian.

Dukungan alat dan mesin pertanian dan praktek inovatif akan memungkinkan peningkatan produksi, dengan input lebih sedikit, pada jumlah lahan yang sama. Kemajuan dalam genetika tanaman dilakukan guna meningkatkan efisiensi dalam penggunaan nutrisi, sambil memaksimalkan sifat produksi tanaman, nutrisi, dan ketahanan terhadap bahan organik maupun bahan kimia. Upaya-upaya dalam peningkatan produktivitas serta mutu tanaman, merupakan salah satu dorongan dalam

---

<sup>32</sup> Website ANTVKlik. 2020. *Sawah di Shanghai Tak Pakai Petani, Digarap Otomatis dengan Teknologi Kecerdasan Buatan*. Online at <https://www.antvklik.com/berita/402444-sawah-di-shanghai-tak-pakai-petani-digarap-dengan-teknologi-kecerdasan-buatan>. Diakses pada 23 Agustus 2022, Jam 22.38 WIB.

meningkatkan minat konsumen dalam rangka perluasan pasar dan keanekaragaman produksi.

Pembelajaran pertanian melalui digitalisasi dan mekanisasi pertanian dari negara lain menjadi sebuah model sekaligus pembelajaran untuk mengadopsi cara-cara baru yang efektif untuk memperkuat ketahanan pangan.

b. Pengaruh Perkembangan Lingkungan Strategis Regional

Perkembangan globalisasi dan era informasi berdampak pada kemajuan transformasi digital sehingga memunculkan kegiatan ekonomi berbasis digital di wilayah Asean termasuk juga memberi dampak pada munculnya inovasi baru dan peningkatan produktivitas pada berbagai kegiatan terutama terkait dengan efisiensi dan pada akhirnya meningkatkan kesejahteraan yang perubahannya nyata pada proses kerja di berbagai bidang yaitu dari penggunaan tenaga kerja manusia ke mesin dan pergeseran pola, karena perkembangan teknologi baru banyak mengandalkan internet dan bentuk usaha yang mempertimbangkan oleh perubahan iklim (*climate change*).

Kawasan Asia Tenggara menyumbang 350 juta pengguna internet di kawasan pada 2018, yang sebelumnya hanya 260 juta pengguna pada tahun 2015.<sup>33</sup> Data lainnya menyebutkan pula, sebanyak 80 % masyarakat ASEAN (*Association of Southeast Asian Nations*) telah terkoneksi dengan internet.

Dengan meningkatnya pengguna internet menjadi bukti bahwa kawasan ASEAN memiliki potensi yang subur untuk pengembangan industri digital.

Melihat peluang yang ada, Indonesia yang juga termasuk dalam lingkup ASEAN bisa memperoleh keuntungan dalam hal ekspor produk pertanian. Dengan memanfaatkan teknologi digital yang ada, petani di Indonesia dapat memperluas pasar melalui informasi yang tersedia di

<sup>33</sup> Google Temasek. *E-Conomy SEA. 2018 - Southeast Asia's internet economy hits an inflection point*. foundational research study.

internet dan melalui berbagai platform *e-commerce* yang saat ini sudah banyak beredar.

Memang sebelum memperluas pasar hingga ke tingkat international, perlu adanya peningkatan dalam hal produksi dan kualitas mutu produk pertanian. Mengingat, Indonesia tidak sendiri dalam sektor pertanian yang besar di Asia Tenggara. Oleh karenanya, perlu adanya strategi dan improvisasi dalam pengembangan pertanian di Indonesia. Pemanfaatan teknologi digital sudah seharusnya dimasukkan demi tercapainya kualitas mutu produk yang memenuhi standar, serta memaksimalkan angka produktivitas. Jika beberapa hal tersebut dapat dilakukan, Indonesia dapat memberikan pengaruh yang cukup besar dalam kontribusinya sebagai pengeksport produk pertanian di Asia Tenggara.

c. Pengaruh Perkembangan Lingkungan Strategis Nasional

Presiden Jokowi pernah mengatakan dalam pidatonya, bahwa Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi raksasa digital setelah China dan India. Bahkan beliau menyampaikan bahwa Indonesia bisa menjadi negara dengan ekonomi terbesar ke tujuh pada tahun 2030 mendatang<sup>34</sup>. Nilai ekonomi berbasis internet di Asia Tenggara 40% disumbang oleh Indonesia. Bahkan diperkirakan, dalam lima tahun mendatang nilainya akan berkembang lebih dari dua kali lipat, yakni pada tahun 2026 nanti.<sup>35</sup>

Dalam riset yang ada dikatakan bahwa 75% populasi di Asia Tenggara sudah *online*. Di kawasan Asia Tenggara sendiri, jumlah penduduknya tercatat ada di kisaran 650 juta orang. Dan menariknya, dari 650 juta penduduk tersebut, 40% dari jumlah tersebut ada di Indonesia. Dari data tersebut, Indonesia dapat dikatakan pasar yang besar untuk ekonomi berbasis internet. Apalagi dalam rilis yang dikeluarkan, dari total

<sup>34</sup> Sekretariat Presiden. 2021. *LIVE: Keynote Speech Presiden RI pada OJK Virtual Innovation Day 2021, 11 Oktober 2021*. Online at [https://www.youtube.com/watch?v=UlrHhmcsloQ&ab\\_channel=SekretariatPresiden](https://www.youtube.com/watch?v=UlrHhmcsloQ&ab_channel=SekretariatPresiden). Diakses pada 12 Juni 2022, Jam 20.33 WIB.

<sup>35</sup> Temasek (2021). *e-Conomy SEA Report 2021: Southeast Asia enters its "digital decade" as the internet economy is expected to reach US\$1 trillion in Gross Merchandise Value (GMV) by 2030*. Online at <https://www.temasek.com.sg/en/news-and-resources/news-room/news/2021/e-conomy-sea-report-2021>. Diakses pada 16 Juni 2022, Jam 22.46 WIB.

keseluruhan populasi yang telah online, 80% dari populasi tersebut merupakan konsumen digital.<sup>36</sup>

Dari data yang diperoleh, menunjukkan bahwa Indonesia sebenarnya sudah akrab dengan teknologi digital. Namun yang disayangkan, data tersebut sebagian besar merupakan data konsumtif saja, hanya sebagian kecil digunakan sebagai sarana pemasaran atau penjualan. Untuk hasil produksi dengan pemanfaatan teknologi digital, di Indonesia sendiri sebenarnya belum dapat dikatakan sebagai negara penghasil produk yang banyak memanfaatkan teknologi digital, khususnya pada sektor pertanian. Pada sektor pertanian di Indonesia, masih banyak daerah potensi pertanian yang belum memanfaatkan teknologi digital dalam pengerjaannya. Tetapi sudah ada dua Provinsi yakni Provinsi Jawa Barat dan Provinsi Bali melalui beberapa kelompok telah mengimplementasikan *smart farming* mulai dari tahapan budidaya yang meliputi digital sensor tanah, digital pemenuhan kebutuhan unsur hara tanaman secara presisi, digital pemenuhan kebutuhan air bagi tanaman dan pemasaran hasil pertanian melalui *e-commerce* serta pemanfaatan mekanisasi pertanian yang sudah menunjukkan keberhasilan melalui peningkatan pendapatan usaha taninya.

Indonesia dalam perkembangannya di Industri pertanian, diharapkan dapat menjadi salah satu faktor pendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Dalam era revolusi industri 4.0, hal penting yang perlu diperhatikan dalam suatu industri adalah produktivitas dan efisiennya. Hal tersebut penting untuk kemajuan suatu industri. Namun, di era yang berjalan saat ini, selain dua faktor di atas, penting juga dilakukannya inovasi dalam setiap lini dari proses yang terjadi di suatu industri, termasuk di dalamnya Industri Pertanian.

Meningkatkan daya saing dalam negeri akan membawa dampak yang baik terhadap pembangunan pertanian. Dengan adanya peningkatan daya saing dalam negeri, secara otomatis akan membuat para aktor yang terlibat dalam industri pertanian akan berusaha

---

<sup>36</sup> Ibid.

melakukan terobosan-terobosan, yang juga akan berdampak baik terhadap perkembangan sektor pertanian nasional. Peningkatan kualitas, produktivitas akan dapat tercapai apabila daya saing terus ditingkatkan.

Efek lain dari peningkatan daya saing, yaitu akan membawa Indonesia mandiri dalam pemenuhan kebutuhan pangan secara nasional dan kesejahteraan petani meningkat.



## BAB III

### PEMBAHASAN

#### 14. Umum

Sejalan dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan teknologi, pengembangan pertanian sekarang ini di beberapa daerah sudah mulai beralih ke dalam sistem digitalisasi pertanian seperti pemanfaatan teknologi mekanisasi pertanian. Sementara untuk pemanfaatan perangkat *smart farming* seperti sensor tanah, *drone sprayer*, dan termasuk *e-commerce* masih sangat kurang. Selain itu, pemanfaatan teknologi digital juga belum maksimal, karena belum diimplementasikan pada keseluruhan proses kerja usaha tani yakni pengolahan awal lahan tanam, persiapan benih dan penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), hingga pada tahapan panen, dan pasca panen.

Bab ini akan membahas tentang bagaimana kesiapan petani Indonesia melakukan digitalisasi pertanian melalui *smart farming*, bagaimana kesiapan pemerintah melakukan digitalisasi pertanian, dan bagaimana strategi dan peta jalan untuk menerapkan digitalisasi pertanian di Indonesia guna mendukung ketahanan nasional.

#### 15. **Kesiapan Petani Indonesia Melakukan Digitalisasi Pertanian Melalui *Smart Farming***

Pembangunan pertanian yang berorientasi agribisnis merupakan satu kesatuan kegiatan ekonomi yang tidak dapat dipisahkan dimulai dari proses produksi (kegiatan budidaya) di lahan sampai pada pemasaran yang secara keseluruhan mampu mewujudkan ketahanan pangan. Keseimbangan sistem bisnis akan terwujud manakala semua pelaku dalam proses agribisnis berjalan dengan baik serta memberi dampak terhadap kesejahteraan petani.

Adanya tuntutan penyesuaian dengan perkembangan zaman melalui pesatnya kemajuan komputerisasi maka salah satu syarat penting sekaligus sebagai sebuah tantangan dalam pembangunan pertanian adalah sumber daya manusia pertanian (petani) yang memiliki kemampuan mengantisipasi

perubahan yang terjadi termasuk pemanfaatan *smart farming*.

Visi Indonesia adalah menjadikan pembangunan sumber daya manusia sebagai prioritas utama sebagaimana yang telah di cantumkan dalam Roadmap pembangunan sumber daya manusia pertanian tahun 2020 sampai dengan tahun 2045 yang terdiri dari beberapa tahapan per lima tahunan (1) tahun 2020 – 2024, fase pertumbuhan dengan target peningkatan produktivitas sumber daya manusia pertanian yang dicirikan dengan kemampuan mengelola usahatani berbasis Industri 4.0, (2) tahun 2025 sampai dengan tahun 2029, fase penguatan dengan target sistem informasi sumber daya manusia pertanian termasuk kelembagaan petani ditandai dengan kemampuan membangun sistem pertanian 4.0, (3) tahun 2030 – 2034, fase pematapan dengan target petani yang memiliki kemampuan untuk membangun jejaring dan kemitraan ditandai untuk mewujudkan ketahanan pangan, (4) tahun 2035-2039, fase kemandirian dengan target sumber daya pertanian yang mempunyai kemampuan sebagai pembisnis pertanian yang sukses dicirikan dengan kemampuan mewujudkan kemandirian pangan, serta (5) tahun 2040-2044, fase pengakuan dengan target sumber daya manusia pertanian sebagai penggerak utama kedaulatan pangan ditandai dengan kemampuan mewujudkan lumbung pangan dunia<sup>37</sup>.

Fase pertumbuhan, produktivitas sumber daya manusia pertanian ditandai dengan kemampuan merintis usaha pertanian berbasis Industri 4.0 dengan maksud petani diharuskan bekerja cepat, harus menguasai informasi dan teknologi komputerisasi, akses komunikasi cepat, kreatif dan inovatif, serta mampu membangun dan memperluas jaringan usaha. Petani yang telah lanjut usia sudah pasti kurang ketrampilan untuk memanfaatkan informasi teknologi menjadi sebuah tantangan tersendiri. Apabila tidak melakukan akselerasi kemampuan di era industri 4.0 akan membuat usaha taninya kurang berkembang. Dengan kata lain, apabila usaha taninya dijalankan secara tradisional maka sulit untuk mencapai keberhasilan. Persoalannya, potret sumber daya petani di Indonesia yang berperan

---

<sup>37</sup> BP2SDMP, Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Pertanian, 2019. Grand design Pembangunan Sumber Daya Manusia Pertanian 2020-2024. FGD Sistem Penyuluhan Pertanian Era Industri 4.0. Bogor (ID): BP2SDMP

sangat penting dalam pembangunan pertanian digambarkan masih jauh dari harapan, baik dari kuantitas maupun kualitas.

Dari sisi pendidikan, menurut data Sutas 2019 bahwa sebagian besar petani di Indonesia pendidikannya sebagai berikut : tidak tamat Sekolah Dasar sebanyak 8.247.112 orang atau 24 %, tamat Sekolah Dasar/Sederajat sebanyak 13.994.725 orang atau 42 %, tamat Sekolah Menengah Pertama (SLTP) dan sederajat berjumlah 5.400.834 orang atau 16 %, dan hanya 4.799.070 orang petani atau 14 % yang tamat sekolah lanjut tingkat atas atau sederajat (SLTA) dan latar belakang pendidikan lainnya yaitu D3/D4/S1/S2 hanya 1.046.065 orang atau 3 %<sup>38</sup>.

Menjadi sebuah keharusan persyaratan dari petani yaitu untuk memiliki pendidikan tingkat sekolah menengah keatas atau yang lebih tinggi, sehingga memiliki kompetensi untuk beradaptasi di era revolusi Industri 4.0 yang banyak berhubungan dengan pemanfaatan teknologi Informasi Teknologi (IT).

Fase pertumbuhan, produktivitas sumber daya manusia pertanian ditandai dengan kemampuan merintis usaha pertanian berbasis Industri 4.0 dengan maksud petani diharuskan bekerja cepat, harus menguasai informasi dan teknologi komputerisasi, akses komunikasi cepat, kreatif dan inovatif, serta mampu membangun dan memperluas jaringan usaha. Petani yang telah lanjut usia sudah pasti kurang ketrampilan untuk memanfaatkan informasi teknologi menjadi sebuah tantangan tersendiri. Apabila tidak melakukan akselerasi kemampuan di era industri 4.0 akan membuat usaha taninya kurang berkembang. Dengan kata lain, apabila usaha taninya dijalankan secara tradisional maka sulit untuk mencapai keberhasilan.

Selain tingkat pendidikan rendah yang dimiliki petani, maka umur petani menjadi tantangan tersendiri dikarenakan umur petani sebagian besar sudah tua (usia di atas 40 tahun). Dari 33,10 juta petani, hanya 2,7 juta petani termasuk dalam kategori petani muda atau milenial,<sup>39</sup> yang identik dengan sulitnya memanfaatkan teknologi digital dan lambat untuk menyesuaikan

---

<sup>38</sup> Hasil Survei Pertanian Antar Sensus, 2019. Badan Pusat Statistik. Jakarta

<sup>39</sup> BP2SDMP, Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Pertanian, 2019. Grand design Pembangunan Sumber Daya Manusia Pertanian 2020-2024. FGD Sistem Penyuluhan Pertanian Era Industri 4.0. Bogor (ID): BP2SDMP

dengan teknologi informasi berupa *smart farming*. Permasalahan umur petani yang sulit beradaptasi dengan perkembangan teknologi informasi menyebabkan proses usaha tani, pengolahan produk pertanian dan akses pasar tidak optimal. Sebagai contoh, komoditas hortikultura buah lokal selalu kalah bersaing dengan buah impor. Demikian juga dengan produk peternakan, sebut saja daging sapi kualitasnya kalah dengan daging impor.

Jika pertanian masih mengandalkan pada petani tua, maka akan menjadi beban dan kurang maksimal dikarenakan secara alamiah petani tua tenaganya akan berkurang, adaptasi dengan pemanfaatan teknologi kekinian akan ketinggalan khususnya *smart farming* yang berorientasi pada bisnis pertanian. Pemasaran produk pertanian secara online tentu tidak cocok dengan petani tua. Sehingga regenerasi petani menjadi sesuatu yang penting untuk dilakukan.

Dilain pihak juga, kondisi saat ini mengandalkan juga petani milenial bukanlah hal yang mudah. Permasalahan yang dihadapi petani muda adalah tantangan pengalaman budidaya yang kurang, tidak mempunyai modal kerja, tidak memiliki jaringan pasar, tidak percaya diri karena pertanian dianggap kurang prestise, atau keluarga tidak mendukung.

Petani baik tua maupun muda dalam aktivitas kerjanya seringkali mengeluh tidak punya modal atau sedikit modal. Pemuda tani atau petani pemula juga mengeluhkan hal yang sama. Kekurangan modal itu diperparah oleh terlalu kakunya lembaga keuangan bank menyalurkan kredit kepada petani (bantuan modal). Penyebabnya antara lain kemampuan jangkauan daerah yang terbatas dalam mengeksekusi permohonan pinjaman petani. Dilain pihak, bantuan dari pemerintah berupa bantuan keuangan juga semakin terbatas.

Hambatan lainnya dari petani yakni terkait dengan pemasaran produk pertanian yakni keterbatasan jaringan pasar. Jika petani menjual hasil pertanian miliknya langsung ke pasar, kota, atau pedagang besar, mendapat beberapa hambatan baik secara psikologis, finansial, maupun teknis dan harus terlebih dahulu membuat, menjalin, dan memperkuat jaringan pasar.

Permasalahan pertanian lainnya di Indonesia selain tantangan tingkat pendidikan dan umur adalah (a) usaha pertanian yang dikelola oleh petani merupakan usaha skala kecil, (b) modal yang terbatas, (c) penggunaan

teknologi yang masih sederhana, (d) sangat dipengaruhi oleh musim, (e) wilayah pasarnya lokal, (f) umumnya berusaha dengan tenaga kerja keluarga, (g) akses terhadap kredit, teknologi dan pasar sangat rendah, (h) pasar komoditas pertanian yang sifatnya monopsoni/ oligopsoni yang dikuasai oleh pedagang-pedagang besar sehingga terjadi eksploitasi harga yang merugikan petani <sup>40</sup>.

Peningkatan kapasitas perlu didorong melalui penumbuhan dan pengembangan kelembagaan ekonomi petani berjiwa korporasi, karena jika melembaga korporasi akan memberi dampak positif berupa penguatan usaha dan meningkatnya bargaining petani dan akan meningkatkan ketrampilan petani.

Pengembangan sumber daya manusia petani milenial dimungkinkan dilakukan dengan memberikan literasi digital. Strategi yang dapat dilakukan yakni (1) revitalisasi pendidikan vokasi pertanian yang kompetitif, bertaraf internasional, dan berorientasi ekspor, (2) pemantapan pelatihan vokasi pertanian untuk meningkatkan kesempatan kerja dan daya saing, (3) penguatan sistem penyelenggaraan penyuluhan pertanian mendukung peningkatan produksi dan daya saing, (4) pemantapan reformasi birokrasi mendukung peningkatan produktivitas dan daya saing, (5) penguatan pendidikan vokasi pertanian dan (6) penguatan pelatihan vokasi dan sertifikasi profesi<sup>41</sup>



## 16. Kesiapan Pemerintah Melakukan Digitalisasi Pertanian

Di lingkungan pemerintahan yakni Kementerian Pertanian Republik Indonesia saat ini sudah mengembangkan dan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang terintegrasi sampai ke daerah (provinsi dan kabupaten) untuk keterpaduan data seluruh Indonesia, sebagai tindak lanjut Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 Tentang Kebijakan dan Strategi

<sup>40</sup> Tarigan, H. Suhaeti R.N. Rivai RS, Suhartini TH. Darwis V. 2017. Analisis Tipologi dan Penguatan Kelembagaan Petani Kecil Dalam Rangka Transformasi Menuju Petani Komersial, Laporan Penelitian. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor (ID): Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.

<sup>41</sup> Nursyamsi D. 2019. Arah kebijakan penyuluhan dan pengembangan SDM pertanian di era revolusi industri 4.0. Bahan tayangan pada FGD Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian di era revolusi 4.0. Bogor (ID): Pusat Penyuluhan Pertanian BP2SDM Kementan.

Nasional *E-Government* serta Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 Tentang Satu Data Indonesia.

Tindak lanjut dari Peraturan presiden tentang satu data Indonesia, maka Kementerian Pertanian Republik Indonesia bersama Dinas Pertanian Provinsi/Kabupaten/Kota telah memanfaatkan teknologi digital berbasis Teknologi Informasi (IT) seperti *Agriculture War Room* (AWR). Pemanfaatan AWR ditunjang juga oleh mekanisasi pertanian melalui penggunaan alat dan mesin pertanian baik di proses budidaya maupun pasca panen. Pemerintah juga telah melakukan mentrasformasikan pendataan Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok (RDKK) pupuk bersubsidi yang dulunya manual menjadi sistem eRDKK terintegrasi Sistem Penyuluhan Pertanian (Simluhtan). Ada pula Sistem pelaporan online yang mencakup laporan realisasi keuangan dan realisasi fisik, pelaporan pertanaman dan panen, monitoring penyakit hewan, Sistem Informasi Asuransi Pertanian, Sistem Informasi manajemen perbenihan, Sistem pengendalian organisme tanaman, termasuk alat dan mesin pertanian (alsintan) yang pengoperasiannya tanpa awak (*drone*) yang dapat digunakan sebagai *sprayer* dan untuk pemetaan lahan pertanian. Selain itu ada juga pembinaan teknis yang dilakukan melalui virtual yang menjangkau kepesertaannya sampai dengan penyuluh dan petani yang berada di kelurahan/desa seluruh Indonesia. Infrastruktur untuk menunjang penggunaan internet dalam penerapan digitalisasi pertanian melalui *smart farming* juga terus dipercepat pembangunannya, seperti proyek palapa ring. Namun demikian, masih ada beberapa lini dari faktor pemerintahan yang perlu ditingkatkan, seperti alokasi anggaran yang saat ini belum memadai, masih banyaknya Aparatur Sipil Negara (Kementerian Pertanian/Dinas Pertanian Provinsi/Kabupaten/Kota) yang belum memahami digitalisasi pertanian, termasuk hal yang perlu dipertegas adalah kerjasama Kementerian Pertanian dengan Pihak BUMN, Swasta, maupun perangkat Kelurahan/Desa dalam pengembangan Digitalisasi Pertanian. Secara keseluruhan, pemerintah pusat maupun daerah telah siap untuk melakukan digitalisasi pertanian, meskipun harus terus melakukan perbaikan dan terobosan di beberapa lini dalam rangka mewujudkan digitalisasi pertanian secara merata di seluruh daerah di Indonesia.

Memasuki era 4.0 saat ini, penggunaan teknologi digital sangat strategis untuk dimanfaatkan. Salah satu keunggulan dari penggunaan teknologi digital ini, pertanian lebih *presisi* serta efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya. Kecerdasan buatan, mekanisasi pertanian, *Internet of Thing* (IoT) mampu meningkatkan produktivitas dan meningkatkan kualitas kehidupan melalui banyak cara.<sup>42</sup>

Sejalan dengan teori revolusi Industri 4.0 ini mengatakan perubahan menyeluruh akan dirasakan dari seluruh aspek dalam proses produksi industri melalui penggabungan teknologi digital dan internet, karena revolusi industri 4.0 ini sebagai era yang mengutamakan unsur kecepatan dari ketersediaannya informasi yang mana dalam suatu lingkungan industri selalu mampu terhubung dan berbagi informasi satu dengan yang lain.<sup>43</sup>

Demikian juga teori ekonomi digital menyatakan seluruh kegiatan ekonomi melalui bantuan internet dan kecerdasan buatan atau AI (*Artificial Intelligence*) yang mampu memberi perubahan pada kegiatan ekonomi masyarakat dan bisnis, dari yang awalnya dilakukan secara manual menjadi serba otomatis. Sehingga, setiap aktivitas usaha tani dan bisnis bisa dilakukan dengan mudah dan juga cepat.

*Smart farming* atau pertanian presisi bisa menjadi satu strategi yang menjawab banyak permasalahan pertanian Indonesia saat ini, seperti kekurangan sumberdaya manusia, produktivitas rendah, kualitas produk kurang baik, hingga kurangnya minat sumberdaya usia muda untuk terlibat dalam sektor pertanian. *Smart farming* merupakan suatu proses pertanian yang memanfaatkan kecanggihan teknologi digital seperti Kecerdasan Buatan/*Artificial Intelligence* (AI), alat dan mesin pertanian, sensor, mekanisasi, dan Internet yang dapat memudahkan petani dalam melakukan pekerjaannya.

Dalam penerapannya akan memberi dampak positif antara lain petani bisa memperoleh data-data yang diperlukan guna mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan pada tanaman (kandungan unsur hara tanaman,

---

<sup>42</sup>Astrid, Safitri. 2019. *Revolusi Industri 4.0: Mengubah Tantangan Menjadi Peluang Di Era Disrupsi 4.0*.

<sup>43</sup>Hoedi Prasetyo, Wahyudi Sutopo. 2018. *Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek dan Arah Perkembangan Riset*.

kebutuhan pupuk dan kebutuhan air) ataupun lingkungan sekitar seperti kondisi cuaca yang memberi dampak pada kelembaban dan suhu tanah sehingga dapat melakukan keputusan dan tindakan yang tepat agar terhindar dari tingginya biaya produksi, buruknya kualitas produk, rendahnya produktivitas, hingga gagal panen.

Demikian juga dengan penggunaan alat dan mesin pertanian memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap produktivitas. Pemerintah telah berupaya untuk dapat memenuhi kebutuhan alat dan mesin pertanian ke berbagai pelosok daerah di tanah air. Dimulai dari peralatan dan mesin yang dapat membantu dalam tahap pengolahan awal lahan tanam, penanaman, budidaya, hingga pada proses panen sebisa mungkin diupayakan untuk dapat terpenuhi.

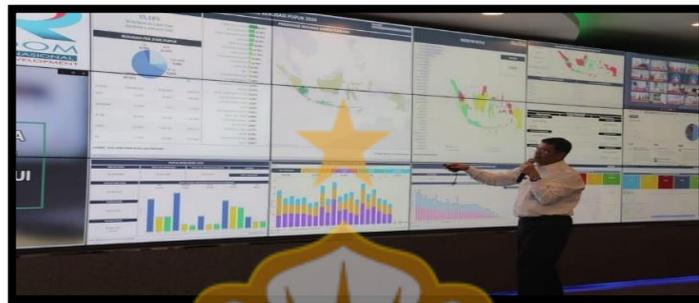
Pada tahap pasca panen, *smart farming* harus diikuti pula dengan terintegrasinya secara digital dengan pasar pertanian, sehingga dapat memudahkan petani dalam melakukan pemasaran dan penjualan. Di sinilah peran *Internet of Things* (IoT) dapat dimanfaatkan. IoT dapat berfungsi sebagai jembatan penghubung antara pelaku utama pertanian, yakni petani dengan pemerintah, pengusaha, maupun konsumen secara langsung.

Beberapa teknologi *Smart Farming* yang dikembangkan baik oleh Kementerian Pertanian maupun pihak swasta di Indonesia dan sudah berjalan, meskipun belum menyentuh banyak petani namun sudah memulainya pada beberapa daerah dalam skala terbatas maupun dalam tahapan uji coba yakni:

a). *Agriculture War Room*

*Agriculture War Room* (AWR) merupakan pusat data dan sistem kontrol pembangunan pertanian nasional berbasis teknologi yang dikembangkan oleh Kementerian Pertanian (gambar 3.1). Sistem ini digunakan sebagai pemicu tumbuh kembangnya produksi diatas angka rata-rata. Fungsi lainnya untuk mengawasi dan mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman, mengontrol dan memonitoring sebaran benih unggul pertanian dari satu ruangan khusus yang dibekali dengan teknologi digital. Penerapan teknologi pada AWR juga memungkinkan pemerintah untuk dapat mengetahui langsung kondisi pertanian di Indonesia seperti luas lahan, luas tanam, produksi, dan juga produktivitas

berdasarkan pendataan terpusat dari petugas di lapangan serta input dari fasilitas pendukung lainnya berupa citra satelit dan CCTV di daerah-daerah yang saling terhubung. Data yang diproses dalam AWR dapat membantu mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan untuk dapat segera diatasi dan dicegah untuk terjadi di masa yang akan datang. Proses yang ada di AWR juga dapat memberikan masukan dalam penentuan program serta penyusunan kebijakan yang bisa bersifat segera atau cepat dan akurat untuk pembangunan pertanian Indonesia ke depannya.



Gambar 3.1 *Agriculture War Room (AWR)* di Kementerian Pertanian

#### b). Mekanisasi Pertanian

Mekanisasi pertanian berperan penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian melalui kegiatan pengolahan lahan, penanaman serta pasca panen. Dengan mekanisasi pertanian dapat mengefisienkan pemanfaatan tenaga kerja serta meningkatkan ketepatan waktu serta menghemat biaya produksi sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani.

Menurut penelitian Balai Besar Pertanian Mekanisasi Pertanian, menunjukkan bahwa dengan tenaga manusia mampu mencangkul dengan kedalaman 15 – 20 sentimeter dalam waktu 500 jam per hektar. Sedangkan dibandingkan menggunakan mekanisasi melalui alat handtraktor (gambar 3.2) mampu mengolah tanah sedalam 25 sm dalam waktu 20 jam per hektar (2,5 hari/ha) atau 4 jam dengan traktor besar (0,5 hari/ha).<sup>44</sup>

<sup>44</sup> Gunawan, B. 2014. *Mekanisasi Pertanian*. Jaudar Press. Surabaya



Gambar 3.2. Mesin Pertanian Handtractor dan Tractor di Kementerian Pertanian

c). *Agricultural Drone Sprayer* dan Pupuk

Dalam budidaya pertanian, salah satu hal yang penting dan membutuhkan pembiayaan yang besar adalah persemaian benih apalagi jika lahan yang ditanam luasan yang besar. Teknologi *drone* (gambar 3.3) memberikan solusi dari aspek efisiensi kerja dan biaya melalui cara kerja *drone* yang dapat membawa benih, pestisida dan pupuk. *Drone* dapat terbang di atas area yang luas dan menanam benih, yang membantu mengurangi jumlah waktu yang dihabiskan untuk upaya ini. Teknologi ini telah diterapkan oleh Kementerian Pertanian, namun jumlahnya masih terbatas.



Gambar 3.3. *Agricultural Drone Sprayer* di Kementerian Pertanian

d). Sensor Tanah dan Cuaca

Sensor Tanah dan Cuaca atau *Automatic Weather Sensor (AWS)* berfungsi sebagai alat pengumpul data, mulai data cuaca, curah hujan, suhu kelembaban, kekuatan angin, hingga arah mata angin (gambar 3.4). Dengan mengetahui data data diatas membantu petani untuk menjadi dasar keputusan penting bagi petani ketika hendak menanam. Dengan memahami cuaca yang terjadi di sekitarnya, petani akan lebih bisa menyiapkan diri, apa saja yang

harus dilakukan. Misalnya apakah petani perlu menunda rencana pemupukan jika besok diprediksi akan hujan. Dengan informasi seperti ini, petani bisa menghindari gagal tanam dan gagal panen.

Saat ini, dikarenakan dampak dari pemanasan global, kondisi cuaca semakin sulit untuk diprediksi. Curah hujan tidak lagi menentu, berbeda dengan tahun-tahun sebelumnya yang kondisi cuacanya, baik kemarau dan hujan selalu terjadi pada siklus yang sama setiap tahunnya. Siklus kemarau dan hujan selalu berganti-ganti, menyebabkan kerusakan pada tanaman apabila tidak dijaga dengan ketat. Permasalahan yang ada, saat ini untuk menjaga tanaman agar tidak rusak yang diakibatkan oleh pergantian cuaca yang begitu cepat, petani harus selalu berada di lokasi untuk memeriksa kondisi tanaman. Kekeringan yang diakibatkan dari kemarau berkepanjangan berpotensi merusak tanaman apabila tidak disirami. Masalah lainnya lagi, terkadang tanaman berpotensi rusak akibat kelebihan air karena selalu disirami karena diduga telah kehabisan air. Padahal sebenarnya tanaman telah memiliki air yang cukup, sekalipun secara kasat mata, bagian permukaan tanah terlihat begitu kering.

Saat ini pemanfaatan sensor tanah dan cuaca menjadi solusi untuk menjawab permasalahan tersebut, maka Kementerian Pertanian telah mendistribusikan sensor ini melalui Dinas Pertanian di daerah dan juga pihak swasta telah banyak memakai sensor tanah dan cuaca. Pemasangan sensor pada lahan tanam membantu petani dalam melakukan pemantauan serta pengumpulan data terkait situasi dan kondisi pada lahan tanam. Sensor cuaca yang terpasang pada lahan tanam dapat memberikan informasi dini tentang kondisi cuaca sesegera mungkin saat cuaca berganti. Sehingga peringatan dini tersebut dapat dimanfaatkan oleh petani untuk mengantisipasi dan melakukan tindakan yang diperlukan untuk menjaga tanaman. Sedangkan sensor tanah yang dipasang pada lahan tanam berfungsi untuk mengukur kadar air, pH tanah, dan kelembapan tanah. Sehingga kerusakan tanaman akibat kekurangan ataupun kelebihan air dapat dihindarkan. Petani menjadi semakin tepat dalam mengambil tindakan yang diperlukan untuk merawat tanaman. Jika dikombinasikan, pemasangan sensor cuaca dan tanah pada lahan tanam dapat

memberikan data-data bermanfaat yang diperlukan oleh petani, seperti udara, suhu, kadar air, pH tanah, kelembapan tanah, hingga prediksi waktu panen.



Gambar 3.4. Sensor Tanah dan Cuaca di Lahan Petani

e). *Smart Irrigation System*

*Smart Irrigation System* atau sistem irigasi pintar (gambar 3.5) merupakan sistem yang dapat mengatur kebutuhan tanaman terhadap air dan menekan biaya produksi hingga lima puluh persen karena membuat kegiatan pertanian akan jadi lebih efektif dan efisien. Baik dari sisi penggunaan waktu, air dan tenaga menjadi lebih optimal. Jadi, saat musim panas petani tidak perlu ke kebun untuk menyiram secara langsung, melainkan dapat dilakukan hanya dari *smartphone* secara otomatis atau sistem irigasi pintar. Selain manfaat yang telah disebutkan sebelumnya, data yang diperoleh pengguna pada aplikasi juga dapat membantu pada manajemen waktu tanam dan prediksi panen. Kementerian pertanian dan pihak swasta telah mengaplikasikannya melalui usaha pertanian yang di kelolah oleh petani di Indonesia.



Gambar 3.5. *Smart Irrigation System* di Lahan Petani

f). Sistem Informasi *Geospasial*

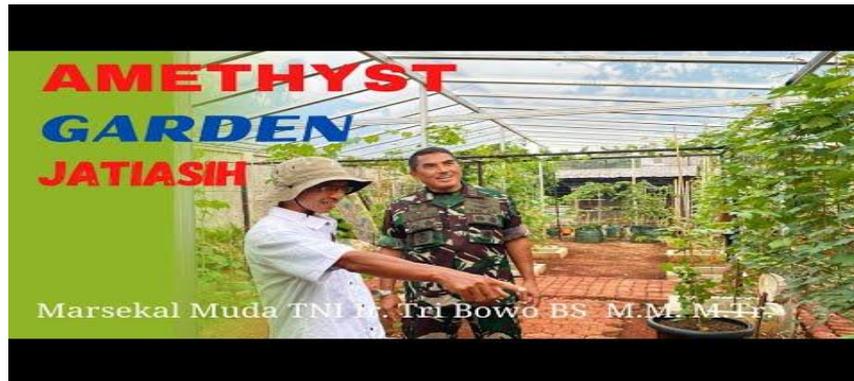
Sistem Informasi Geospasial (gambar 3.6) merupakan sistem pendataan secara cepat terkait luas lahan, luas tanam, luas panen, dan juga memonitoring secara realtime pertumbuhan tanaman di Indonesia. Karena dengan tersedianya data data di atas maka memudahkan untuk dapat menghitung dan memproyeksikan produksi tanaman dalam satuan waktu tertentu serta mengetahui daerah mana saja serta apa saja sarana produksi pertanian (Saprotan) yang dibutuhkan berdasarkan kendala yang dihadapi. Sehingga pendistribusian saprotan tepat sasaran dan sesuai kebutuhan tiap-tiap daerah. Kementerian Pertanian telah memanfaatkan sistem ini dan keakurasiannya sangat tinggi dan berdampak pada efektifitas kerja aparat pemerintah di daerah.



Gambar 3.6. Sistem Informasi *Geospacial* di Kementerian Pertanian

g). Penjualan dan Transaksi *Online*

Dengan perkembangan teknologi digital yang sudah masuk ke berbagai bidang pembangunan, pemanfaatan digital jika dicermati saat ini sangat lebih maju diterapkan dalam melakukan aktivitas jual beli secara *online* baik dalam daerah, antar daerah bahkan antar negara. Tapi sangat disayangkan implementasi jual beli secara *online* (gambar 3.7) masih perlu di dorong agar dalam komunitas petani terutama jual beli komoditas pertanian dapat berkembang, apalagi sifat komoditas pertanian yang mudah rusak butuh kecepatan dari segi waktu untuk sampai di pasar atau di tangan konsumen.



Gambar 3.7. Jual bibit anggur *Online*

h). Penyuluhan Pertanian Secara *Virtual*

Peningkatan ketrampilan teknis bagi petani dapat dilakukan melalui penyuluhan baik secara langsung tetapi juga saat ini dapat dilakukan melalui *virtual* (gambar 3.8), seperti yang dilakukan oleh Kementerian Pertanian Republik Indonesia yang hampir setiap bulan melakukan penyuluhan kepada para penyuluh termasuk petani sehingga dapat meningkatkan kapasitas petani.



Gambar 3.8. Penyuluhan Pertanian secara *virtual*

Digitalisasi pertanian melalui smart farming dilakukan secara terintegrasi dalam satu lahan pertanian dengan luasan yang besar, baik yang dimiliki secara tunggal (satu kepemilikan) ataupun gabungan dari dari kepemilikan lahan oleh beberapa petani atau bisa juga dalam satu kelompok tani. Hal tersebut bertujuan untuk efisiensi dan efektifitas bekerjanya sistem. Pengadaan perangkat digitalisasi pada smart farming bisa didapatkan melalui pemberian bantuan dari pemerintah, bisa juga melalui pembelian yang ditanggung bersama oleh petani yang terhimpun dalam satu kelompok agar biaya terasa lebih ringan, kemudian yang pemanfaatannya dilakukan secara bersamaan.

Setelah berjalannya sistem digitalisasi *Smart Farming* seperti konsep di atas, dapat membuka jalan terbangunnya ekosistem digital (gambar 3.9), di mana para petani dan stakeholder terkait, secara terintegrasi bekerja dalam satu sistem digitalisasi pertanian yang cakupannya dalam satu kawasan dan satu komoditas. Hal tersebut merupakan keberlanjutan dari keputusan awal saat petani memilih komoditas yang akan diusahakan, berdasarkan data digital yang menginformasikan komoditas yang dibutuhkan pasar termasuk informasi harga. Pihak pemerintah sebagai pembina teknis dapat memantau perkembangan usaha pertanian, termasuk memonitoring permasalahannya sehingga menjadi dasar untuk memberi penguatan teknis melalui bimbingan teknis yang dapat dilakukan melalui turun langsung ke lapangan atau secara virtual. Bagi pemberi jasa mekanisasi pertanian juga dapat mengetahui secara persis dan memberikan pelayanan saat petani membutuhkan jasa peralatan untuk mengolah lahannya. Penyediaan pupuk bersubsidi tepat jumlah, jenis dan waktu juga bisa dilakukan berbasis digital. Badan Usaha Milik Negara (BUMN) seperti penyedia pupuk yang terintegrasi dalam ekosistem digitalisasi pertanian mengetahui kapan petani membutuhkan pupuk untuk selanjutnya mendistribusi tepat waktu. Pihak perbankan bisa membantu petani untuk penguatan permodalan atas dasar monitoring digital terhadap data usaha tani yang dilakukan petani, sehingga menjadi acuan dalam pemberian kredit usaha tani dengan tidak menyibukkan petani untuk bolak balik ke bank. Petani pun tidak lagi disibukkan dengan pembuatan proposal, karena pihak perbankan dapat melakukan analisa kelayakan usaha petani melalui data yang telah terintegrasi dalam sistem digitalisasi pertanian. Hal yang sama dapat dilakukan oleh pihak asuransi pertanian untuk membuat keputusan saat pemberian asuransi, tidak perlu lagi ke lapangan karena dasar monitoring aktivitas usaha tani dapat dilakukan melalui integrasi sistem digitalisasi pertanian. Pelaku pasar (pedagang) pula bisa memperoleh informasi terkait dengan ketersediaan produksi pertanian di tingkat petani, serta bagi konsumen (masyarakat) bisa mendapatkan informasi ketersediaan produk pertanian. Integrasi sistem yang melibatkan penjual dan pembeli secara langsung juga memberi kepastian kepada petani untuk tidak perlu khawatir produknya tidak terjual pada saat panen, karena pelaku pasar (pedagang) dalam ekosistem digital dapat

memberikan jaminan akses pasar yang bisa memudahkan petani dalam memasarkan hasil produksinya melalui *online (e-commerce)* baik dalam daerah maupun ke luar daerah.



Gambar 3.9. Ekosistem Digital Pertanian

Sumber: Diolah Penulis, 2022

Proses kerja terintegrasi dan terpadu berproses pada jalannya sistem smart farming diawali dengan pengolahan lahan menggunakan mekanisasi pertanian berlanjut pada penebaran benih, pemanfaatan sensor Internet of Things (IoT) yang bertujuan untuk mempermudah petani memprediksi hasil panen melalui pengumpulan data yang akurat seperti status unsur hara tanaman, kelembaban udara dan kondisi cuaca, *Drone* yang dapat digunakan untuk menebar benih, penyemprotan pestisida dan pupuk cair; *Drone Surveillance* atau *drone* pemetaan lahan yang berfungsi untuk monitoring hama dan penyakit maupun pemetaan luas lahan yang akan ditanam termasuk lahan yang akan di panen; *smart camera* dengan terhubung ke internet yang dapat digunakan monitoring pertumbuhan fisik tanaman dan keamanan kebun sehingga dapat dilihat secara *live* dari smartphone serta bisa melakukan instruksi kepada pekerja kebun; panen hasil pertanian, sampai pada pengolahan dan pemasaran hasil pertanian dengan memanfaatkan beberapa aplikasi yang dapat digunakan untuk memantau dan menjalankan operasional pertanian dari layar *smarthphone*, penyediaan *platform* keuangan digital

husus yang terakses langsung perbankan sebagai solusi bagi petani yang tidak memiliki rekening tetapi memiliki ponsel, dan pola penyuluhan serta pendampingan teknis pertanian yang dilaksanakan melalui *virtual*.

## 17. Strategi untuk Menerapkan Digitalisasi Pertanian di Indonesia

Analisis SWOT (*strength, weakness, opportunity, threats*) merupakan sebuah alat perencanaan melalui evaluasi pada kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunity*), dan ancaman (*threat*) dalam organisasi yang dapat menghasilkan strategi terbaik (tabel 3.1) mengatasi permasalahan atau meningkatkan *performance* organisasi, melalui tahapan sebagai berikut:

### a). Kekuatan

Merupakan kekuatan organisasi melalui semua sumber daya yang dimiliki untuk dapat meningkatkan kinerjanya. Organisasi disini adalah pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pertanian Republik Indonesia, yaitu kekuatan dalam menyikapi perkembangan berupa:

- a) Sudah tersedianya *Smart Farming*;
- b) Komitmen Kementerian Pertanian yang kuat untuk sektor pertanian dan transformasi digital;
- c) Adanya bantuan alat dan mesin pertanian;
- d) Adanya pelatihan petani.

### b). Kelemahan

Merupakan kelemahan di organisasi dalam keterbatasan dan kekurangan sumber daya sebagai penghambat kinerja organisasi. Kelemahan di sini adalah kelemahan yang dimiliki oleh Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pertanian Republik Indonesia yang terkait dengan digitalisasi pertanian, berupa:

- a) Sulitnya melakukan sosialisasi digitalisasi pertanian di pedesaan;
- b) Belum adanya komitmen kerjasama Kementerian Pertanian dan perangkat desa;

- c) Alokasi anggaran pemerintah belum memadai;
- d) Aparatur Sipil Negara (Kementerian dan Provinsi/Kabupaten/Kota) belum memahami digitalisasi pertanian.

c). Peluang

Merupakan kondisi di luar organisasi yang dapat dimanfaatkan untuk kebaikan organisasi. Peluang dalam hal ini meliputi peluang dari *Smart Farming* sendiri:

- a) Sebagai negara agraris;
- b) Dukungan digitalisasi pertanian dari perguruan tinggi, perbankan, dan swasta;
- c) Anak muda di pedesaan melek dan suka digitalisasi;
- d) Permintaan produk pertanian terus meningkat.

d). Ancaman

Merupakan faktor di luar organisasi yang tidak menguntungkan bagi organisasi dan bila dibiarkan akan mengganggu kinerja organisasi. Ancaman tersebut berupa:

- a) Literasi digital petani terkait dengan *smart farming* rendah;
- b) Keterbatasan modal petani untuk membangun sistem smart farming;
- c) Usia petani sudah lanjut;
- d) Tingkat pendidikan petani masih rendah;
- e) Perubahan iklim;
- f) Penetrasi pasar pangan import melalui digitalisasi.

Tabel 3.1. Identifikasi Analisis SWOT Digitalisasi

	<p><b>Strength (S)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sudah tersedianya <i>smart farming</i>;</li> <li>2. Komitmen Kementerian Pertanian (Kementan) yang kuat untuk sektor pertanian dan transformasi digital;</li> <li>3. Adanya bantuan alat dan mesin pertanian;</li> <li>4. Adanya pelatihan petani.</li> </ol>	<p><b>Weakness (W)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sulitnya melakukan sosialisasi digitalisasi pertanian di pedesaan;</li> <li>2. Belum adanya komitmen kerjasama Kementerian Pertanian dan perangkat desa;</li> <li>3. Alokasi anggaran pemerintah belum memadai;</li> <li>4. Aparatur Sipil Negara (Kementerian dan Provinsi/Kabupaten/Kota) belum memahami digitalisasi pertanian.</li> </ol>
<p><b>Opportunities (O)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sebagai negara agraris;</li> <li>2. Dukungan digitalisasi pertanian dari Perguruan tinggi, BUMN, dan swasta;</li> <li>3. Anak muda di pedesaan melek dan suka digitalisasi;</li> <li>4. Permintaan produk pertanian terus meningkat.</li> </ol>	<p><b>Strategi S+O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meningkatkan pemanfaatan <i>smart farming</i> dalam membantu petani menjual produknya.</li> <li>2. Mendorong Kementan memperbanyak kerjasama digitalisasi pertanian dengan pihak perguruan tinggi, BUMN, dan Swasta.</li> <li>3. Memaksimalkan <i>smart farming</i> dalam meningkatkan kualitas dan jumlah produksi melalui alsintan digital.</li> <li>4. Meningkatkan intensitas pelatihan digitalisasi secara virtual dan dilanjutkan dengan praktek lapangan baik bagi petani tua maupun calon petani muda.</li> </ol>	<p><b>Strategi W+O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menciptakan pendekatan-pendekatan yang lebih kekinian melalui kerjasama Kementan dan perguruan tinggi, BUMN, dan Swasta dalam melakukan sosialisasi digitalisasi pertanian.</li> <li>2. Kementerian Pertanian menjalin kerjasama dengan BUMN, Perbankan dan Swasta agar mendapatkan dukungan bantuan dana antara lain melalui <i>corporate social responsibility</i> (CSR) dan Kredit Usaha Rakyat (KUR).</li> <li>3. Kementan bekerjasama dengan perguruan tinggi memberikan diklat digitalisasi pertanian bagi ASN.</li> <li>4. Kementerian Pertanian memfasilitasi menjalin kerjasama petani dengan perguruan tinggi, BUMN, dan Swasta untuk membuat model pertanian digital skala demplot terlebih dahulu yang bisa dijadikan sebagai contoh.</li> </ol>

Theats (T)	Strategi S+T	Strategi (W+T)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Literasi digital petani terkait dengan <i>smart farming</i> rendah;</li> <li>2. Keterbatasan modal petani untuk membangun sistem <i>smart farming</i>;</li> <li>3. Usia petani sudah lanjut;</li> <li>4. Tingkat pendidikan petani masih rendah;</li> <li>5. Perubahan iklim;</li> <li>6. Penetrasi pasar pangan ekspor melalui digitalisasi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memfasilitasi petani berkunjung ke lokasi <i>smart farming</i> yang telah menerapkan <i>smart farming</i>.</li> <li>2. Memberikan bantuan peralatan dan kelengkapan <i>smart farming</i> pada petani yang berminat dan telah diberikan literasi <i>smart farming</i>.</li> <li>3. Terus memberikan dukungan terhadap petani usia lanjut, sambil mengupayakan kolaborasi antara pertanian tradisional dan <i>smart farming</i>.</li> <li>4. Memaksimalkan manfaat <i>smart farming</i> dalam menghadapi perubahan iklim melalui peralatan sensor pada lokasi lahan.</li> <li>5. Kementan terus melakukan pemantauan jumlah hasil produksi dalam negeri dengan kebutuhan masyarakat, dan mengutamakan produk dalam negeri untuk diekspor.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merumuskan kebijakan sesuai dengan perkembangan teknologi</li> <li>2. Melakukan perhitungan akurat dalam menerapkan digitalisasi pertanian melalui <i>smart farming</i>.</li> </ol>

Sumber: Diolah Penulis, 2022

Berdasarkan analisis SWOT yang telah dibuat, maka strategi yang dapat dilakukan untuk implementasi digitalisasi pertanian yaitu:

- 1) **Strategi pertama** adalah meningkatkan intensitas pelatihan digitalisasi pertanian secara virtual dan dilanjutkan dengan praktik lapangan baik bagi petani usia tua maupun petani muda. Strategi ini untuk meningkatkan kapasitas sumber daya petani untuk dapat memahami manfaat positif dan kemudian mengimplementasikan teknologi informasi melalui *smart farming* dan mekanisasi pertanian dengan baik.
- 2) **Strategi kedua** adalah memfasilitasi petani berkunjung ke lokasi/ lahan pertanian yang telah menerapkan *smart farming* untuk merubah pola pikir petani agar dapat memahami, menerima dan mengimplementasikan digitalisasi pertanian melalui *smart farming* yang dapat memberi peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani. Selain itu penyebab lain petani tidak mau memanfaatkan digitalisasi karena berkembang stigma bahwa peranan tenaga kerja manusia tidak akan termanfaatkan dalam usaha tani.

- 3) **Strategi ketiga** adalah Kementerian Pertanian menjalani kerjasama dengan BUMN, Perbankan dan pihak swasta agar mendapatkan dukungan bantuan dana melalui *Corporate Social Responsibility* (CSR) dan Kredit Usaha Rakyat (KUR). Pendampingan dana dalam bentuk bantuan dan kredit dilakukan berbasis kelompok/gabungan kelompok tani dan dalam luasan lahan ekonomis, untuk membangun sistem *smart farming* dan mekanisasi pertanian, sehingga petani bisa menggunakannya secara bersama. Efisiensi dan efektifitas kerja akan dirasakan petani dimulai dari pengolahan lahan dengan mekanisasi pertanian, analisa keadaan unsur hara tanah yang tidak lagi dilakukan melalui pengamatan langsung dilapangan atau di laboratorium melainkan hanya melalui *smartphone*, dimana informasi kebutuhan unsur hara tanaman dipakai untuk pemberian pupuk baik jumlah dan jenis pupuk, dengan demikian dapat mengurangi biaya untuk penggunaan pupuk atau pestisida dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.<sup>45</sup>
- 4) **Strategi keempat** adalah Kementerian Pertanian memfasilitasi untuk menjalani kerjasama petani dengan Perguruan Tinggi, BUMN, Perbankan dan pihak swasta untuk membuat model pertanian digital skala demplot terlebih dahulu yang bisa dijadikan sebagai pembelajaran terhadap dampak positif *smart farming*. Bagi petani yang sudah lanjut usia, pembelajaran paling efektif adalah melalui melihat langsung di lapangan untuk selanjutnya diterapkan di lahan milik petani.
- 5) **Strategi kelima** adalah Kementerian Pertanian mendukung petani melalui memperluas pemasaran komoditas pertanian (pasar ekspor) sehingga pemasarannya bukan saja bertumpu pada pemasaran dalam negeri (domestik) tetapi luar negeri (ekspor) sehingga akan terjamin harga bagi petani.

Strategi lainnya yang dapat ditempuh untuk memperkuat sumber daya petani adalah<sup>46</sup> :

<sup>45</sup> Moysiadis et al., (2021). *Smart farming in Europe*.

<sup>46</sup> Ibrahim, J.T. 2021. Sumberdaya Manusia Sektor Pertanian Dalam Berbagai Perspektif. Psychology Forum Bekerjasama Dengan DPPs UMM. Malang.

a). Peningkatan ketrampilan teknis budidaya tanaman dan ternak.

Strategi ini adalah klasik namun penting bagi regenerasi petani terutama petani milenial. Varietas tanaman dan ternak yang dibudidayakan bertambah ragamnya sehingga perlu program kegiatan ini. Peralatan budidaya termasuk perlu diperkuat melalui pengenalan dalam pelatihan meliputi cara mengoperasikan dan memberi daya tarik tersendiri bagi petani karena kepraktisannya seperti pemanfaatan traktor, *cultivator*, mesin kombinasi untuk panen, dan juga mesin-mesin packing hasil pertanian dan peternakan. Metode dan teknik bertanam dan beternak seperti *smart farming* dan *smart livestock*.

b). Pelatihan pengajuan kredit lewat koperasi maupun kredit usaha rakyat (KUR) pertanian.

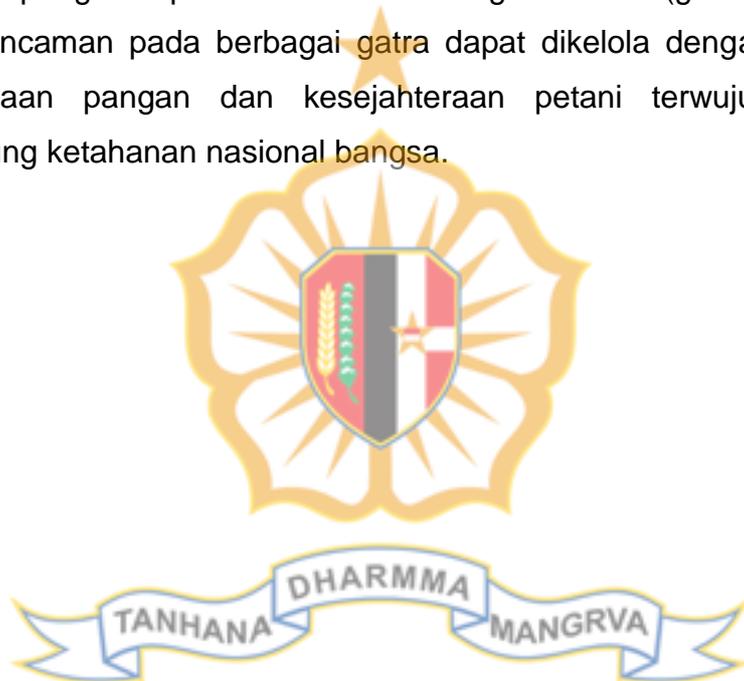
Pelatihan tentang pengajuan kredit pada pihak perbankan menjadi penting untuk dilaksanakan karena permasalahan utama yang dihadapi petani adalah permodalan. Apalagi saat ini dukungan program penguatan permodalan petani melalui kredit usaha rakyat terus dilakukan melalui penyediaan dana sebesar kurang lebih 253 triliun yang diharapkan dapat menambah pertumbuhan ekonomi nasional secara umum khususnya dari sub sektor pertanian dan peternakan. Pemerintah berusaha untuk memberikan pendampingan selama masa kredit. Kredit usaha rakyat sektor pertanian termasuk peternakan di dalam strata penerima mikro dapat disetujui kreditnya sampai Rp. 50,000.000,- per musim tanam atau satu siklus produksi setiap petani. Suku bunga kredit usaha rakyat mikro sektor pertanian ini dibebani suku bunga 6 % efektif setahun.

c). Peningkatan jaringan pasar

Dalam aspek peningkatan jaringan pasar, tidak hanya pasar tradisional, pasar modern, super market, dan *hypermart*, namun sangat dianjurkan untuk menggunakan jaringan pemasaran online. Pemasaran online meningkat tajam selama masa pandemi covid 19 mulai bulan Maret 2020 sampai saat ini. Peningkatan belanja online produk pertanian naik hampir 400 %. Aplikasi online shop yang paling sering digunakan berturut-turut adalah shopee 82 %,

Tokopedia 56 %, Lazada 53 %, Bukalapak 41 %, Blibli 15 % dan lainnya 15 %<sup>47</sup>

Salah satu bentuk ancaman bagi ketahanan nasional bangsa terkait dengan pertanian adalah ketersediaan pangan untuk pemenuhan penduduk Indonesia, yang cenderung bertambah sementara lahan pertanian cenderung berkurang karena ahli fungsi lahan (gatra sumber kekayaan alam) yang berdampak terjadi penurunan produksi, sehingga memberi dampak pencapaian kesejahteraan petani (gatra sosial ekonomi). Jika Petani sejahtera maka akan memberi penguatan pada gatra sosial budaya dimana masyarakat tidak muda terpengaruh pada berbagai konflik sosial misal perebutan lahan dan tidak mudah terpengaruh pada ancaman ideologi dari luar (gatra ideologi). Kalau semua ancaman pada berbagai gatra dapat dikelola dengan baik terutama ketersediaan pangan dan kesejahteraan petani terwujud, maka akan mendukung ketahanan nasional bangsa.



---

<sup>47</sup> Gunawan, E. Nida, F.S & Henriyadi, 2020. Dampak Pandemi Covid-19 Multidimensi. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. 337, 357.



## BAB IV

### PENUTUP

#### 18. Simpulan

Setelah dilakukan analisa dan pembahasan terhadap digitalisasi pertanian guna mendukung ketahanan nasional, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut :

- a). Secara umum petani di Indonesia memiliki tingkat pendidikan yang rendah yaitu terdapat 24 % tidak tamat Sekolah Dasar dan sebanyak 42 % tamat Sekolah Dasar dengan umur petani diatas 40 tahun sekitar 91,84 % dengan pemilikan lahan yang hanya di bawah satu hektar sehingga identik dengan sulitnya memanfaatkan teknologi digital dan lambat untuk menyesuaikan dengan teknologi informasi berupa *smart farming* menyebabkan proses usaha tani, pengolahan produk pertanian dan akses pasar tidak optimal. Hanya dengan meningkatkan kapasitas sumber daya petani melalui literasi digital, maka petani akan memahami manfaat positif untuk kemudian mengimplementasikan teknologi informasi melalui *smart farming* dan mekanisasi pertanian dengan baik.
- b). Pemerintah pusat melalui Kementerian Pertanian sangat siap dalam mengimplementasikan digitalisasi pertanian indikatornya adalah pada kebijakan membangun sistem digitalisasi yang terkoneksi sampai ke daerah, akan tetapi belum semua daerah baik provinsi dan kabupaten/kota yang telah siap membangun sistem digitalisasi pertanian.
- c). Strategi untuk menerapkan digitalisasi Pertanian di Indonesia adalah :
  - 1). Meningkatkan intensitas pelatihan digitalisasi pertanian secara virtual dan dilanjutkan dengan praktek lapangan baik bagi petani usia tua maupun petani muda;
  - 2). Memfasilitasi petani berkunjung ke lokasi/ lahan pertanian yang telah menerapkan smart farming untuk merubah pola pikir petani;
  - 3). Kementerian Pertanian menjalani kerjasama dengan BUMN, Perbankan dan pihak swasta agar mendapatkan dukungan bantuan dana melalui Corporate Social Responsibility (CSR) dan Kredit Usaha Rakyat (KUR);

- 4). Kementerian Pertanian memfasilitasi untuk menjalani kerjasama petani dengan Perguruan Tinggi, BUMN, Perbankan dan pihak swasta untuk membuat model pertanian digital skala demplot;
- 5). Kementerian Pertanian mendukung petani melalui memperluas pemasaran komoditas pertanian (pasar ekspor) sehingga pemasarannya bukan saja bertumpu pada pemasaran dalam negeri (domestik) tetapi luar negeri (ekspor).

#### 4. Rekomendasi

Rekomendasi yang disampaikan melalui Taskap ini adalah sebagai berikut :

a). **Pertama**, Kementerian Pertanian Republik Indonesia dan Dinas Pertanian provinsi/kota/kabupaten seluruh Indonesia:

- 1) Menjadikan digitalisasi pertanian sebagai program prioritas melalui pengembangan ekosistem digital yang terintegrasi dari hulu ke hilir dalam wadah kelompok tani atau gabungan kelompok tani secara bertahap di setiap provinsi dengan pendekatan kawasan pertanian (skala luasan ekonomis) dengan satu komoditas unggulan berbasis digital dan mekanisasi pertanian;
- 2) Perlu mengalokasi anggaran untuk membangun sistem digitalisasi dalam pertanian;
- 3) Agar memperkuat kapasitas penyuluh kaitannya dengan pemahaman digitalisasi pertanian yang selanjutnya melakukan fungsi pendampingan teknologi kepada petani di lapangan;
- 4) Meningkatkan alokasi berupa alat dan mesin pertanian kepada petani terutama yang sudah berbasis digital seperti *drone* untuk pemberantas hama dan penyakit, *drone* untuk pemupukan dan penanaman serta jaringan *smart farming* sensor iklim dan unsur-unsur hara tanah;
- 5) Mendorong keikutsertaan kaum muda (petani milenial) untuk mengelola lahan pertanian melalui digitalisasi, karena faktanya keterlibatan kaum muda dalam pembangunan pertanian sangat sedikit jumlahnya;
- 6) Bersama dengan Perguruan Tinggi melakukan literasi digital kepada penyuluh dan petani agar supaya dapat mengaplikasikan digitalisasi

pertanian termasuk pemanfaatan mekanisasi pertanian.

- b). **Kedua**, Kementerian Perdagangan serta Kementerian Koperasi dan UKM dan Kementerian Komunikasi dan Informatika (Kemenkominfo) membentuk pasar digital/*e-commerce* komoditas pertanian sebagai sarana bagi petani untuk pemasaran produk dan sekaligus informasi harga produk pertanian.
- c). **Ketiga**, Perusahaan Listrik Negara (PLN) membangun jaringan listrik di lahan pertanian.
- d). **Keempat**, Kemenkominfo, Dinas Kominfo provinsi/kota/kabupaten:
- 1) Menyediakan jaringan kabel ataupun nirkabel internet kecepatan tinggi dan layanan internet termasuk penyediaan platform digital karena petani tidak memiliki kemampuan permodalan cukup;
  - 2) Melakukan pendampingan teknologi dan bimbingan teknis tentang pemanfaatan internet, *smartphone*, dan aplikasi kepada petani.
- e). **Kelima**, Perbankan dan kelembagaan keuangan, memperkuat permodalan petani melalui kredit usaha rakyat yang lebih disederhanakan syarat administrasinya yang tidak mengurangi kelayakan pemohon dalam hal ini petani mengakses kredit perbankan.
- f). **Keenam**, Perum Badan Urusan Logistik (Bulog), ikutserta secara aktif dalam pengelolaan pengendalian hasil pertanian, agar stok/ketersediaan pangan, tetap terjaga sehingga kebutuhan pangan Nasional dapat tercapai.



## DAFTAR PUSTAKA

### PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

Pembukaan UUD 1945.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2013 Tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani.

Peraturan Presiden Nomor 39 Tahun 2019 Tentang Satu Data Indonesia.

Instruksi Presiden Nomor 3 Tahun 2003 Tentang Kebijakan dan Strategi Nasional e-Government.

### BUKU

Gunawan, B. 2014. *Mekanisasi Pertanian*. Jaudar Press. Surabaya

Mulyono, Hari, Supriharsanto, Lumban Sianipar, Sary Sutaat, M. Nasir Madjid, and Miyasto. 2022. *Buku Bahan Ajar Bidang Studi Ketahanan Nasional*. Jakarta: Lembaga Ketahanan Nasional Republik Indonesia.

Science and Technology Office Tokyo. 2018. *Report - Agriculture in Japan New developments in Smart Agriculture*.

Sharma, V. P. 2006. *Enhancement of Extension System in Agriculture. Cyber Extension: Information and Communication Technology (ICT) Applications for Effective Agricultural Extension Services - Challenges, Opportunities, Issues and Strategies*. Tokyo: Asian Productivity Organization.



### JURNAL

Achyani, Agus Sutanto, and Eva Faliyanti. 2018. "Peningkatan Nilai Tambah Komoditas Perkebunan Petani Kopi Organik di Desa Srimenanti Lampung Barat." *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat* 11-18.

Adekoya, A. E. 2007. "Cyber extension communication: A strategic model for agricultural and rural transformation in Nigeria." *Journal of food, Agriculture & Environment* 5: 366-368.

Aljufri, Muhamad Lutfi. 2019. *Tren Transformasi Digital Di Asean: Tantangan Keberlangsungan Ekonomi Digital Kawasan*. Skripsi S.1 Sarjana Ilmu Hubungan Internasional, Surabaya: Universitas Airlangga.

Anwas, E. Oos Mukhamad, Sumardjo, Prabowo Tjitropranoto, and Pang S. Asngari. 2009. "Pemanfaatan Media dalam Pengembangan Kompetensi Penyuluh

- Pertanian (Kasus di Kabupaten Karawang dan Garut Provinsi Jawa Barat)." *Pascasarjana IPB*.
- Apriantono, A. (2006). *Pembangunan Pertanian di Indonesia*. Deptan.
- Astrid, Safitri. 2019. Revolusi Industri 4.0: Mengubah Tantangan Menjadi Peluang Di Era Disrupsi 4.0.
- Bachtiar, Palmira Permata, Rendy A. Diningrat, Ahmad Zuhdi Dwi Kusuma, Ridho Al Izzati, and Abella Diandra. 2020. *Ekonomi Digital Untuk Siapa? Menuju Ekonomi Digital yang Inklusif di Indonesia*. Laporan Penelitian SMERU, Jakarta: The SMERU Research Institute.
- BP2SDMP, Badan Penyuluhan dan pengembangan Sumber Daya Pertanian, 2019. Grand design pembangunan sumber daya manusia pertanian 2020-2024. FGD Sistem Penyuluhan Pertanian Era Industri 4.0. Bogor (ID): BP2SDMP.
- Gunawan, E., Nida, F.S., & Henriyadi. 2020. Dampak Pandemi Covid-19 Multidimensi. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, 337.357.
- Hasil Survei Pertanian Antar Sensus, 2019. Badan Pusat Statistik. Jakarta
- Hoedi Prasetyo, Wahyudi Sutopo. 2018. Industri 4.0: Telaah Klasifikasi Aspek dan Arah Perkembangan Riset.
- Ibrahim, J.T. 2021. Sumberdaya Manusia Sektor Pertanian Dalam Berbagai Perspektif. Psychology Forum Bekerjasama Dengan DPPs UMM. Malang.
- Nursyamsi D. 2019. Arah kebijakan penyuluhan dan pengembangan SDM pertanian di era revolusi industri 4.0. Bahan tayangan pada FGD Penyelenggaraan Penyuluhan Pertanian di era revolusi 4.0. Bogor (ID): Pusat Penyuluhan Pertanian BP2SDMP Kementan.
- Pasandaran, d. (2017). *Menuju Pertanian Modern Berkelanjutan* (Jakarta: IAARD Press, 2017)
- Pranadji, Tri, and Pantjar Simatupang. 1999. "Konsep Modernisasi dan Implikasinya Terhadap Penelitian dan Pengembangan Pertanian." *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 1-13.
- Prayoga, Kadhung. 2015. "Aplikasi Digital Pertanian: Geliat Pemberdayaan Petani di Era Virtual." *Sumber* 57-63.
- Supeno, W. 2018. Implementasi kualitas pelayanan di era disrupsi pada PD BPR Bank Jombang Jawa Timur, Widya Cipta, J. Sekretery dan Manaj diunduh 7 Oktober 2022. Jam 14.45 wib
- Suryahadi et al. (2018). "*Structural Transformation and the Release of Labor from Agriculture*."

- Tarigan, H. Suhaeti RN. Rivai RS, Suhartini TH, Darwis V. 2017. Analisis Tipologi dan Penguatan kelembagaan petani kecil dalam rangka transformasi menuju petani komersial, Laporan Penelitian. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor (ID): Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Wangsaatmaja S. 2019. Strategi penguatan SDM pertanian menghadapi era industri 4.0. Bahan tayangan pada FGD Penyelenggaraan Penyuluh pertanian di Era Industri 4.0. Bogor (ID): Pusat Penyuluh pertanian BP2SDM Kementan.
- Wibowo, Eko Tulus. 2020. "Pembangunan Ekonomi Pertanian Digital Dalam Mendukung Ketahanan Pangan (Studi di Kabupaten Sleman: Dinas Pertanian, Pangan , dan Perikanan, Daerah Istimewa Yogyakarta)." *Jurnal Ketahanan Nasional* 26 (2): 204-228.

## WEBSITE

- Dinata, Farma. 2020. *Sawah di Shanghai Tak Pakai Petani, Digarap Otomatis dengan Teknologi Kecerdasan Buatan*. November 18. Accessed Agustus 23, 2022. <https://www.antvklik.com/berita/402444-sawah-di-shanghai-tak-pakai-petani-digarap-dengan-teknologi-kecerdasan-buatan>.
- Dinas Pertanian & Pangan Kabupaten Demak (2022). Retrieved from <https://dinpertanpangan.demakkab.go.id/?p=4089>. Accessed Juli 29, 2022.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. "E-Learning Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan." *Diklat Pemetaan Konflik*. Accessed Agustus 19, 2022. [https://elearning.menlhk.go.id/pluginfile.php/842/mod\\_resource/content/2/strenght\\_s.html](https://elearning.menlhk.go.id/pluginfile.php/842/mod_resource/content/2/strenght_s.html).
- Sekretariat Presiden. 2021. *LIVE: Keynote Speech Presiden RI pada OJK Virtual Innovation Day 2021*. Oktober 11. Accessed Juni 12, 2022. [https://www.youtube.com/watch?v=UlrHhmcsloQ&ab\\_channel=Sekretariat\\_Presiden](https://www.youtube.com/watch?v=UlrHhmcsloQ&ab_channel=Sekretariat_Presiden).
- Temasek (2021). *e-Conomy SEA Report 2021: Southeast Asia enters its "digital decade" as the internet economy is expected to reach US\$1 trillion in Gross Merchandise Value (GMV) by 2030*. Online at <https://www.temasek.com.sg/en/news-and-resources/newsroom/news/2021/e-conomy-sea-report-2021>. Diakses pada 16 Juni 2022, Jam 22.46 WIB

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). 2019. *Global efforts needed to spread digital economy benefits, UN report says*. September 4. Accessed Agustus 26, 2022. <https://unctad.org/press-material/global-efforts-needed-spread-digital-economy-benefits-un-report-says>.

Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. 2022. *Digitalisasi Pertanian, Upaya Mewujudkan Ketahanan Pangan di Era Baru*. Januari 12. Accessed Juli 29, 2022. <https://faperta.umsu.ac.id/2022/01/12/digitalisasi-pertanian-upaya-mewujudkan-ketahananpangan-di-era-baru/>.

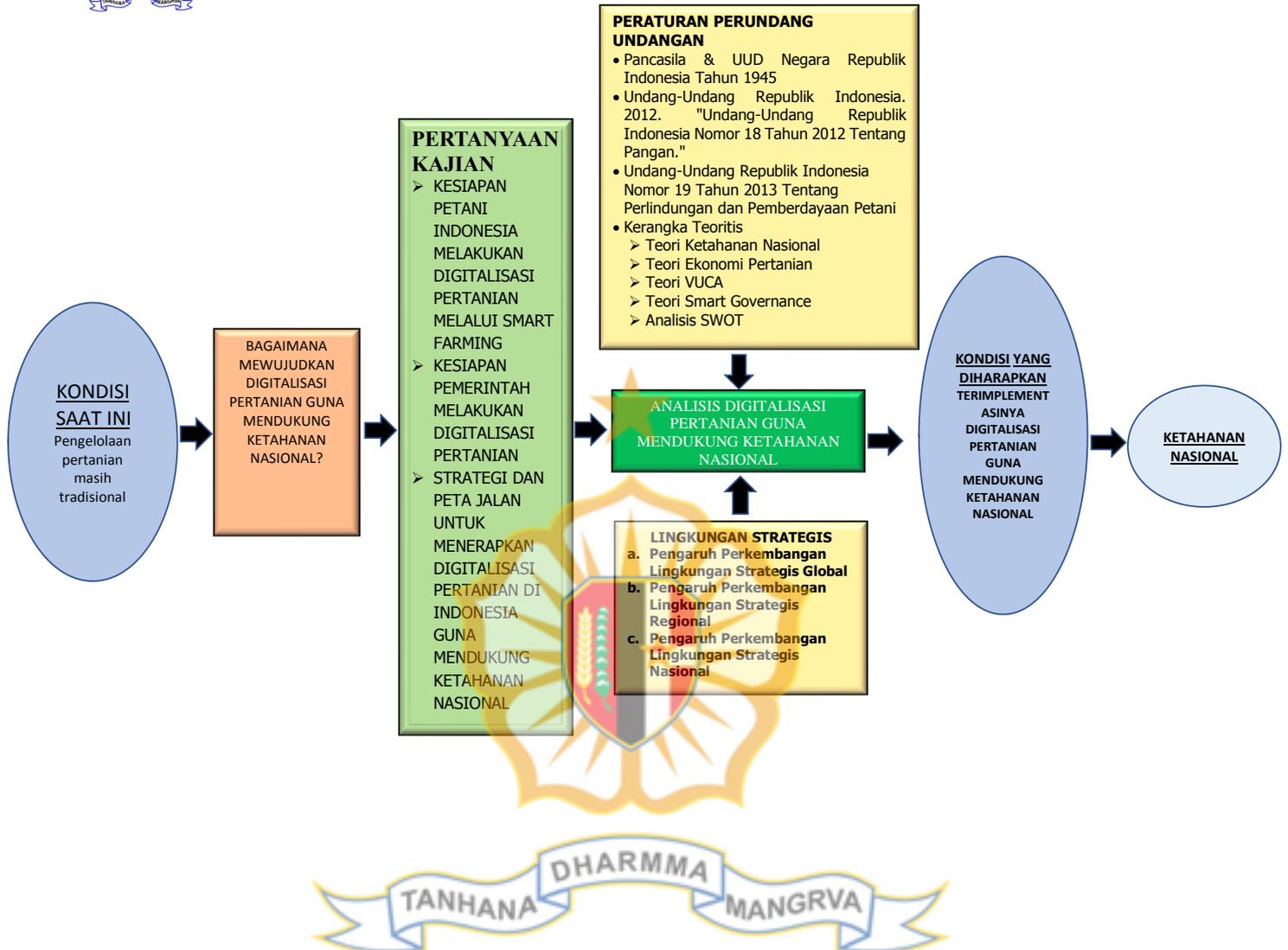
World Economic Forum. 2019. *Farmers in the Netherlands are growing more food using less resources | Pioneers for Our Planet*. November 27. Accessed Mei 22, 2022. [https://www.youtube.com/watch?v=5clOYWsnHhk&ab\\_channel=WorldEconomicForum](https://www.youtube.com/watch?v=5clOYWsnHhk&ab_channel=WorldEconomicForum).





## ALUR PIKIR

### DIGITALISASI PERTANIAN GUNA Mendukung KETAHANAN NASIONAL



**LEMBAGA KETAHANAN NASIONAL  
REPUBLIK INDONESIA**

---

**RIWAYAT HIDUP PESERTA PPRA LXIV**

**A. Data Pokok**

**Nama** : Ir. Novly Geret Wowiling, M.Si  
**Pangkat/Gol\*** : Pembina Utama Madya / IVd  
**Tempat/Tgl Lahir** : Manado, 5 November 1967  
**Jabatan** : Kepala Dinas Pertanian dan  
Peternakan Daerah  
**Instansi** : Provinsi Sulawesi Utara  
**Agama** : Kristen Protestan  
**Alamat Email** : [wowilingnovly@gmail.com](mailto:wowilingnovly@gmail.com)



**B. Pendidikan Umum**

1. SD Tahun 1980
2. SMP Tahun 1983
3. SMA Tahun 1986
4. S1 Sosial Ekonomi / Universitas Sam Ratulangi Tahun 1991
5. S2 Ilmu Perencanaan Pembangunan Wilayah/Universitas Sam Ratulangi Tahun 2002

**C. Pendidikan Militer/Kursus/Khusus**

1. Diklat Prajabatan Tahun 1996
2. Diklat English For Spesial Tahun 1997
3. Diklat Adum Tahun 1998
4. Diklat PIM Tingkat III Tahun 2005
5. Diklat PIM Tingkat II Tahun 2019

**D. Penghargaan yang diperoleh**

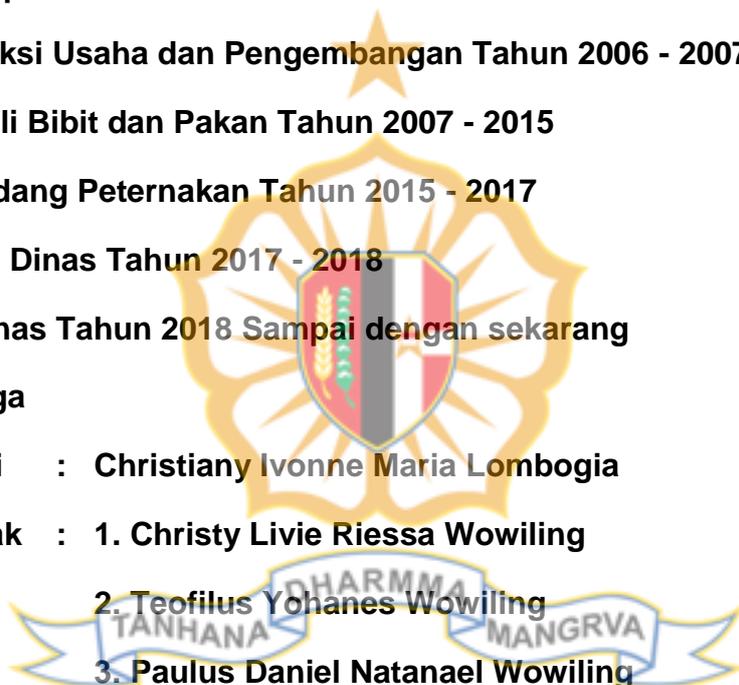
- 1. Penghargaan Tanda Kehormatan Satyalancana Karya Satya XX Tahun (Tahun 2019)**
- 2. Penghargaan Prestasi Istimewa Pelatihan Kepemimpinan Nasional Tingkat II Angkatan IV Tahun 2019**

**E. Pengalaman Jabatan**

- 1. Kepala Seksi Penyuluhan Tahun 1999 - 2001**
- 2. Kepala Seksi Bibit Ternak Tahun 2001 - 2003**
- 3. Kepala Kepala Seksi Usaha Ruminansia Tahun 2003 - 2006**
- 4. Kepala Seksi Usaha dan Pengembangan Tahun 2006 - 2007**
- 5. Kepala Bali Bibit dan Pakan Tahun 2007 - 2015**
- 6. Kepala Bidang Peternakan Tahun 2015 - 2017**
- 7. Sekretaris Dinas Tahun 2017 - 2018**
- 8. Kepala Dinas Tahun 2018 Sampai dengan sekarang**

**F. Data Keluarga**

- 1. Nama Istri : Christiany Ivonne Maria Lombogia**
- 2. Nama Anak : 1. Christy Livie Riessa Wowiling**  
**2. Teofilus Yohanes Wowiling**  
**3. Paulus Daniel Natanael Wowiling**



Jakarta, 8 Oktober 2022  
Peserta,

**Ir, NOVLY GERET WOWILING, M.Si**  
**PEMBINA UTAMA MADYA**