



## Potensi Gen Z dalam Pengembangan Teknologi Berbasis Sistem Pertanian Presisi Guna Meningkatkan Produktivitas Pertanian di Indonesia

Gelzy Trya Wardani

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Jalan Laksda Adisucipto, Yogyakarta, Indonesia 55281

Korespondensi penulis: [gtryawardani@gmail.com](mailto:gtryawardani@gmail.com)

**Abstract:** The agricultural sector is an important pillar of Indonesia's development, contributing to employment, food security, and economic growth. However, the sector's potential has not been fully utilized, with low agricultural productivity being a major problem. Factors such as the low interest of the younger generation to become farmers, lack of quality education, and limited agricultural technology are the main causes. Generation Z, with its proficiency in technology, has great potential to overcome these challenges through the implementation of precision farming, a model that uses modern technology to improve farming efficiency and yield. While the government has made various efforts, collaboration between the government and various parties, including Gen Z, is needed. Precision agriculture, which involves the use of technologies such as GPS and GIS, can increase productivity with real-time monitoring and more targeted input use. The implementation of precision agriculture also faces challenges, such as limited technological infrastructure and a lack of interest in agriculture among the younger generation. With an integrative approach, adequate education, and technological support, precision farming can be a solution to increase agricultural productivity in Indonesia, while attracting the younger generation to engage in the sector.

**Keywords:** Agriculture, Generation Z, Precision Agriculture, Productivity, Technology

**Abstrak:** Sektor agrikultur merupakan pilar penting dalam pembangunan Indonesia, berperan dalam menyerap tenaga kerja, memenuhi kebutuhan pangan, dan menjadi sumber pertumbuhan ekonomi. Namun, potensi sektor ini belum sepenuhnya dimanfaatkan, dengan produktivitas pertanian yang rendah sebagai masalah utama. Faktor-faktor seperti rendahnya minat generasi muda untuk menjadi petani, kurangnya pendidikan yang berkualitas, dan keterbatasan teknologi pertanian menjadi penyebab utama. Generasi Z, dengan kemahiran dalam teknologi, memiliki potensi besar untuk mengatasi tantangan ini melalui penerapan pertanian presisi, sebuah model yang menggunakan teknologi modern untuk meningkatkan efisiensi dan hasil pertanian. Meskipun pemerintah telah melakukan berbagai upaya, kolaborasi antara pemerintah dan berbagai pihak, termasuk Gen Z, sangat diperlukan. Pertanian presisi, yang melibatkan penggunaan teknologi seperti GPS dan GIS, dapat meningkatkan produktivitas dengan pemantauan real-time dan penggunaan input yang lebih tepat sasaran. Penerapan pertanian presisi juga menghadapi tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur teknologi dan kurangnya minat generasi muda terhadap pertanian. Dengan pendekatan yang integratif, pendidikan yang memadai, dan dukungan teknologi, pertanian presisi dapat menjadi solusi untuk meningkatkan produktivitas pertanian di Indonesia, sekaligus menarik minat generasi muda untuk terlibat dalam sektor ini.

**Kata kunci:** Agrikultur, Generasi Z, Pertanian Presisi, Produktivitas, Teknologi

### LATAR BELAKANG

Sektor agrikultur adalah pilar penting dalam pembangunan Indonesia. Sektor ini berperan signifikan dalam menyerap tenaga kerja, memenuhi kebutuhan pangan, menjadi sumber pertumbuhan ekonomi, menyediakan bahan baku mentah bagi industri, serta berkontribusi terhadap devisa negara. Selain itu, sektor agrikultur juga mendukung berbagai sektor di luar agrikultur dalam perekonomian nasional (BPS, 2018). Meskipun demikian, potensi agrikultur belum sepenuhnya dimanfaatkan. Isu terkait ketahanan pangan dan produktivitas pertanian masih menjadi masalah utama. Secara global, upaya untuk meningkatkan kualitas ketahanan pangan dan produktivitas pertanian tercantum dalam

*Sustainable Development Goals (SDGs) 2045 pada poin kedua. Salah satu masalah utama yang terus mendapat perhatian adalah rendahnya produktivitas.*

Produktivitas pertanian yang rendah di Indonesia, ketika dianalisis lebih lanjut dapat disebabkan oleh sejumlah faktor yang memerlukan pertimbangan. Rendahnya minat generasi muda untuk menjadi petani, yang menyebabkan berkurangnya jumlah petani dan produksi komoditas pangan serta ketimpangan struktur demografi petani, merupakan salah satu faktor yang berperan dalam rendahnya produktivitas sektor pertanian terjadi ketidakseimbangan antara jumlah petani yang sudah tua dengan jumlah regenerasi petani muda. Penyerapan angkatan kerja dalam sektor pertanian menunjukkan proporsi yang signifikan dalam konteks nasional, mencapai 36.091.000 individu pada bulan Februari 2018, yang mewakili sekitar 30,46% dari total populasi Indonesia (Kementerian Pertanian, 2018). Meskipun demikian, dinamika ketenagakerjaan di sektor ini mengalami konflik yang perlu diperhatikan, khususnya terkait dengan perubahan struktur demografis yang mengakibatkan peningkatan proporsi petani berusia lanjut. Data menunjukkan bahwa pada tahun 2017, sekitar 27,5% dari tenaga kerja di sektor pertanian berusia di atas 55 tahun, sementara pada tahun 2018, terjadi peningkatan ke 27,75%, mencerminkan peningkatan sebesar 0,25% dalam periode tersebut. Prevalensi dari jumlah tenaga kerja yang berusia tua di negara Indonesia tergolong tinggi (Susilowati, 2016 dalam Putri dan Budikusumo, 2020).

Faktor pendidikan di Indonesia juga memiliki peran penting dalam membentuk minat dan motivasi mahasiswa untuk terlibat dan berkarir dalam sektor pertanian. Pendidikan yang berkualitas dapat memberikan pemahaman yang mendalam tentang tantangan dan peluang di bidang pertanian, serta mempersiapkan generasi muda dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan. Hal ini secara langsung mempengaruhi rendahnya produktivitas pertanian di Indonesia. Mayoritas pekerja di sektor agrikultur hanya memiliki pendidikan tingkat Sekolah Dasar. Saat ini, ada tren di mana lulusan sarjana bidang pertanian lebih memilih untuk bekerja di luar sektor pertanian. Berdasarkan data dari Ditjen Dikti Kementerian Pendidikan Nasional, sarjana pertanian hanya menyumbang 3,32% dari total lulusan perguruan tinggi di Indonesia. Selain itu, banyak lulusan sarjana yang menganggur enggan bekerja di sektor agrikultur karena lapangan kerja yang cocok dengan karakteristik milenial, terutama yang berkaitan dengan teknologi, belum berkembang dan tidak disosialisasikan dengan baik (Sondakh dkk., 2021). Ambahan pula, ketersediaan teknologi alat dan mesin pertanian serta teknologi informasi pendukung belum tersebar secara merata. Kondisi ini menegaskan bahwa isu terkait produktivitas di sektor agrikultur di Indonesia masih menjadi tantangan serius yang memerlukan penanganan segera.

Rendahnya produktivitas pertanian di Indonesia menjadi suatu permasalahan yang memerlukan perhatian serius dan solusi inovatif. Faktor-faktor seperti kurangnya minat generasi muda menjadi petani serta rendahnya tingkat pendidikan menjadi penyebab utama rendahnya produktivitas dalam sektor ini. Generasi Z, yang tumbuh dalam era digital, memiliki potensi besar untuk memahami dan menerapkan teknologi canggih untuk mendukung pertanian secara presisi. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan pendekatan yang komprehensif dan integratif. Berangkat dari masalah yang diangkat penulis ingin mengkaji gagasan inovatif yang membahas peran generasi Z dalam mengembangkan dan menerapkan teknologi berbasis sistem pertanian presisi.

## **KAJIAN TEORITIS**

Sektor agrikultur memiliki peran fundamental dalam pembangunan Indonesia, menyumbang secara signifikan terhadap tenaga kerja, pemenuhan kebutuhan pangan, pertumbuhan ekonomi, penyediaan bahan baku industri, dan kontribusi devisa negara (BPS, 2018). Meskipun demikian, potensi agrikultur Indonesia belum dimanfaatkan sepenuhnya, terlihat dari masalah ketahanan pangan dan produktivitas yang masih rendah. Hal ini sejalan dengan tujuan kedua dari Sustainable Development Goals (SDGs) 2045 yang menekankan pada peningkatan ketahanan pangan dan produktivitas pertanian.

### **Produktivitas Pertanian Di Indonesia**

Produktivitas pertanian yang rendah di Indonesia dapat diatributkan pada beberapa faktor kunci, salah satunya adalah rendahnya minat generasi muda terhadap profesi petani. Fenomena ini menyebabkan berkurangnya jumlah petani dan produksi komoditas pangan, serta ketimpangan demografis antara petani tua dan regenerasi petani muda. Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian (2018), sektor agrikultur menyerap sekitar 30,46% dari total populasi tenaga kerja Indonesia. Namun, terdapat peningkatan proporsi petani berusia lanjut dari 27,5% pada tahun 2017 menjadi 27,75% pada tahun 2018 (Susilowati, 2016 dalam Putri dan Budikusumo, 2020). Ketidakseimbangan ini memerlukan perhatian serius untuk mengatasi rendahnya produktivitas sektor pertanian.

### **Faktor Pendidikan dan Teknologi dalam Pertanian**

Pendidikan memainkan peran krusial dalam membentuk minat dan motivasi generasi muda untuk berkarir di sektor pertanian. Kualitas pendidikan yang baik dapat memberikan pemahaman mendalam tentang tantangan dan peluang di bidang pertanian, serta mempersiapkan generasi muda dengan pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan. Saat ini, mayoritas pekerja di sektor agrikultur hanya memiliki pendidikan dasar, sementara lulusan

sarjana pertanian lebih cenderung bekerja di luar sektor pertanian. Data dari Ditjen Dikti Kementerian Pendidikan Nasional menunjukkan bahwa sarjana pertanian hanya menyumbang 3,32% dari total lulusan perguruan tinggi di Indonesia (Sondakh dkk., 2021).

Selain pendidikan, ketersediaan teknologi pertanian modern seperti alat dan mesin pertanian serta teknologi informasi pendukung juga belum tersebar merata. Teknologi yang belum memadai ini menjadi salah satu alasan rendahnya produktivitas pertanian di Indonesia. Pertanian presisi, sebagai bagian dari "Sistem Pertanian 4.0" (Kementerian Pertanian, 2020), menawarkan solusi potensial untuk meningkatkan efisiensi dan hasil pertanian melalui penggunaan teknologi modern yang tepat.

### **Peran Generasi Z dalam Pertanian**

Generasi Z, yang tumbuh di era digital, memiliki potensi besar untuk memanfaatkan dan mengimplementasikan teknologi canggih dalam sektor pertanian. Kemampuan mereka dalam penggunaan teknologi informasi dan kreativitas dalam perangkat lunak dapat digunakan untuk mendukung penerapan sistem pertanian presisi. Sistem ini memungkinkan petani untuk memantau kondisi tanah dan tanaman secara real-time, menggunakan pestisida dan pupuk dengan lebih efisien, serta mengurangi kelangkaan tenaga kerja dan meningkatkan efisiensi biaya produksi (Sondakh dan Rembang, 2021).

### **Tantangan dan Peluang dalam Pengembangan Pertanian Presisi**

Meskipun pertanian presisi menawarkan banyak keuntungan, implementasinya di Indonesia menghadapi berbagai tantangan, termasuk keterbatasan infrastruktur teknologi, sumber daya terbatas, dan kurangnya minat generasi muda terhadap pertanian (Oberman et al, 2012). Namun, dengan adanya perkembangan teknologi, sektor pertanian dapat menjadi lebih menarik bagi generasi muda. Strategi untuk meningkatkan minat generasi muda terhadap sektor pertanian mencakup peningkatan produktivitas dan profitabilitas, penciptaan peluang kerja, dan penyediaan lingkungan kerja yang nyaman.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam teks ini adalah metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi literatur dan analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). Pendekatan studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis berbagai sumber data sekunder seperti laporan dari Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Pertanian, serta studi akademis dari berbagai penulis seperti Putri dan Budikusumo (2020), dan Sondakh dkk. (2021). Data-data ini digunakan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang kondisi sektor agrikultur di Indonesia, termasuk isu-isu terkait produktivitas, demografi

petani, dan peran generasi muda dalam sektor ini. Selain itu, analisis SWOT digunakan untuk mengevaluasi faktor internal dan eksternal yang memengaruhi pengembangan sistem pertanian presisi di Indonesia. Analisis ini membantu mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang terkait dengan penerapan teknologi modern di sektor pertanian, serta memberikan wawasan mengenai tantangan dan potensi solusi dalam meningkatkan produktivitas pertanian melalui inovasi teknologi dan keterlibatan generasi muda.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pemerintah saat ini telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi berbagai permasalahan di bidang pertanian. Mulai dari menyediakan sarana dan prasarana seperti pengadaan intensifikasi hingga penyuluhan lapangan pertanian (Silaban dan Sugiharto, 2016). Tetapi realitanya, produktivitas pertanian di Indonesia masih tetap saja rendah. Upaya mengatasi persoalan rendahnya produktivitas pertanian secara menyeluruh tak bisa dilaksanakan sendiri oleh pemerintah. Oleh karena itu, diharapkan kolaborasi dari beberapa pihak guna ikut terlibat dalam mengatasi persoalan tadi. Salah satu pihak yang berpotensi dilibatkan dalam mengatasi problematika ini ialah Gen Z sebab bisa berperan menjadi agent of change di sektor pertanian, yaitu lebih menyangsar pada mahasiswa.

Gen Z, yang tumbuh bersamaan dengan perkembangan teknologi informasi, dianggap sangat mahir dalam penggunaan teknologi ini (Sondakh dkk., 2021). Kemampuan ini terutama terlihat dalam kreativitas dalam perangkat lunak dan penggunaannya, meskipun dasar-dasar teknologi tersebut diciptakan oleh generasi sebelumnya. Dengan keterampilan teknologi yang dimiliki saat ini, Gen Z memiliki peluang lebih besar untuk unggul dibandingkan generasi sebelumnya. Di Indonesia, perubahan gaya hidup terlihat pada Gen Z sebagai generasi yang hidup di pergantian milenium atau abad ke-21. Pada era ini, teknologi digital secara perlahan mulai meresap ke semua aspek kehidupan (Hidayatullah et al., 2018). Salah satu pendekatan inovatif yang dapat menarik minat Gen Z adalah pendirian forum untuk menerapkan sistem pertanian presisi.

### **Pertanian Presisi Sebagai Konsep Sistem Pertanian 4.0**

Pertanian presisi menawarkan solusi yang sangat potensial untuk meningkatkan produktivitas pertanian di Indonesia. Dalam konsep pertanian presisi, model pertanian yang menggunakan teknologi modern digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan hasil pertanian. Dalam kerangka pertanian presisi, petani dapat memantau kondisi tanah dan tanaman secara real-time dengan menggunakan teknologi informasi geografis. Ini memungkinkan mereka untuk menggunakan pestisida dan pupuk dengan lebih tepat sasaran. Pertanian presisi juga

membantu mengurangi kelangkaan tenaga kerja dan meningkatkan efisiensi biaya produksi. Teknologi yang tepat dapat membantu petani mengatasi masalah mereka dan meningkatkan produktivitas pertanian Indonesia.

Pertanian presisi, yang merupakan bagian dari konsep "Sistem Pertanian 4.0" (Kementerian Pertanian, 2020), telah menjadi topik pembahasan dan pengembangan di banyak negara. Konsep ini melibatkan manajemen pertanian berdasarkan observasi, pengukuran yang akurat, dan respons terhadap variasi di lahan pertanian. Sistem ini mengutamakan partisipasi aktif Generasi Z dalam penggunaan teknologi, dari tahap perencanaan hingga tahap pemanenan. Penerapan pertanian presisi memanfaatkan teknologi Global Navigation Satellite System (GNSS) dan Global Positioning System (GPS). Dengan kemampuan untuk mengidentifikasi lokasi dengan akurat di lahan pertanian, petani dapat membuat peta spasial dari berbagai faktor seperti hasil panen, topografi, kandungan zat kimia organik, kelembapan, pH tanah, dan sebagainya (Sondakh dan Rembang, 2021).

Sistem pertanian presisi dapat menjadi solusi pada pertanian yang meliputi pengembangan dan penerapan metode, teknologi, dan perangkat dalam semua aspek pertanian bertujuan untuk mencapai ketepatan dan akurasi dalam kegiatan dan penanganannya (Wibowo, 2019 dalam Sondakh, 2021). Indonesia sangat membutuhkan penerapan pertanian presisi karena sistem ini tidak hanya efisien dalam penggunaan sumber daya, tetapi juga ramah lingkungan. Pertanian presisi diterapkan di area pertanian dan melibatkan beberapa aspek teknis yang memengaruhi intensifikasi pertanian di lokasi tersebut. Aspek-aspek tersebut meliputi pemenuhan pasokan sarana produksi, penerapan budidaya yang tepat, ketersediaan alat dan mesin pertanian (alsintan), pembiayaan usaha tani, akses pasar untuk konsumen, serta pelatihan teknis dan manajemen bagi petani.

### **Optimasi Produktivitas Sektor Pertanian Melalui Pendekatan Pertanian Presisi**

Penerapan pertanian presisi dalam budidaya tanaman memiliki potensi besar untuk meningkatkan hasil panen dengan penggunaan input yang sama seperti kapur, pupuk, herbisida, fungisida, insektisida, dan bibit, atau mempertahankan hasil panen dengan input yang lebih sedikit. Pertanian presisi mewakili sebuah evolusi dalam pengelolaan sumber daya alam, didorong oleh teknologi informasi. Tenaga kerja yang terlibat harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang fitur tambahan yang dimiliki oleh setiap perangkat modern yang digunakan dalam setiap tahapan proses. Praktik manajemen yang optimal juga berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan dapat menahan kecenderungan untuk membuka lahan baru secara berlebihan. Perlu adanya desain yang terintegrasi untuk semua komponen yang terlibat. Proses pertanian di suatu area tertentu memerlukan manajemen yang

efisien dari semua faktor produksi untuk mencapai sasaran kualitas dan produktivitas yang telah ditetapkan.

Integrasi sistem pertanian presisi dengan platform, program, atau perangkat lunak yang sesuai kebutuhan wilayah tertentu dapat dikembangkan. Program ini akan menghubungkan setiap aspek agar pengelolaannya dapat berjalan dengan efektif di wilayah tersebut. Program yang diperlukan terdiri dari enam bentuk, yaitu: *e-procurement* untuk memenuhi kebutuhan sarana produksi; *e-farming* untuk mengonfirmasi penerapan budidaya yang tepat; *e-alsintan* untuk memenuhi kebutuhan perangkat dan mesin pertanian; *e-financing* untuk menyediakan pembiayaan usaha tani; *e-marketing* untuk memudahkan koneksi ke konsumen; dan *e-extension* untuk menyediakan pelatihan teknis dan manajemen.

Meskipun penerapan pertanian presisi berpotensi memberikan dampak positif bagi Indonesia, namun tidaklah mudah. Tantangan yang dihadapi mencakup keterbatasan infrastruktur teknologi tinggi, sumber daya terbatas yang dimiliki petani, dan kurangnya minat generasi muda terhadap pertanian (Oberman et al, 2012). Meskipun begitu, perkembangan teknologi di sektor pertanian, seperti pertanian presisi, bisa mempermudah tugas dan menarik perhatian generasi muda (Faroque et al, 2013). Dalam merancang struktur untuk menerapkan sistem pertanian presisi, ada tiga elemen utama yang diperlukan: pengetahuan dan keterampilan teknologi, kemampuan manajerial sumber daya manusia, dan daya ekonomi. Generasi milenial memiliki potensi besar sebagai penggerak utama. Pertanian yang mengadopsi teknologi modern akan sukses dan berkelanjutan jika didorong oleh generasi yang terampil dalam menggunakannya, karena dibutuhkan tidak hanya kemampuan individu tetapi juga pemahaman teknis. Dengan pengetahuan dan keterampilan Generasi Z sebagai calon anggota tenaga kerja di sektor pertanian, produktivitas pertanian dapat ditingkatkan, sehingga ketahanan pangan dapat terwujud. Generasi Z memiliki cara berpikir dan bertindak yang sesuai dengan kebutuhan dalam mengoperasikan sistem presisi.

Jumlah petani muda yang rendah di Indonesia juga merupakan penyebab rendahnya produktivitas. Tidak jarang, generasi muda dicirikan dengan pemikiran dan kegiatan yang dinamis serta keinginan yang besar untuk mengembangkan sesuatu yang baru. Untuk menggalakkan minat generasi muda terhadap sektor pertanian, baik di lingkungan perkotaan maupun pedesaan, diperlukan sarana yang mampu memfasilitasi ekspresi kreatif mereka. Secara khusus, untuk menarik minat generasi muda ke dalam sektor pertanian, tiga aspek utama harus dipertimbangkan: tingkat produktivitas dan profitabilitas, ketersediaan peluang kerja, dan kepuasan serta kenyamanan di lingkungan kerja. Sebaliknya, sebagai kelompok calon tenaga kerja, generasi muda juga membutuhkan peningkatan dalam hal pendidikan dan

pengembangan keterampilan untuk memenuhi tuntutan sektor pertanian. Sejumlah strategi yang dapat meningkatkan minat generasi muda terhadap sektor pertanian mencakup: (1) mengubah persepsi bahwa pertanian merupakan lapangan yang menjanjikan jika dikelola dengan serius; (2) mengembangkan industri pertanian; (3) menggalakkan inovasi teknologi; (4) memberikan insentif; (5) memperkenalkan pertanian yang modern; (6) menyediakan pelatihan dan pemberdayaan bagi petani muda; serta (7) memperkenalkan sektor pertanian kepada generasi muda sejak dini. Dengan kesiapan generasi muda dari berbagai aspek tersebut, risiko rendahnya produktivitas pertanian akibat ketidakseimbangan antara jumlah petani tua dan muda dapat diminimalkan.

#### **Analisa *Strength*, *Weakness*, *Opportunity*, serta *Threat* Sistem Pertanian Presisi Melalui Gen Z**

Studi ini mendalam ke dalam analisis faktor internal kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), serta faktor eksternal peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*) dalam konteks pengembangan sistem pertanian presisi. Pertanian presisi merupakan model pertanian yang memanfaatkan teknologi modern untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas sektor pertanian. Hasil penelitian melalui analisis *SWOT* menyoroti bahwa kekuatan utama dalam pengembangan pertanian presisi terletak pada kemampuannya dalam memanfaatkan teknologi sebagai pendorong utama produktivitas pertanian. Pendekatan ini mencakup program-program seperti *e-procurement*, *e-farming*, *e-alsintan*, *e-financing*, *e-marketing*, dan *e-extension*. Meskipun demikian, perlu diakui bahwa pengembangan pertanian presisi juga memiliki kelemahan, terutama dalam hal ketergantungan pada teknologi. Keberhasilan pertanian presisi sangat bergantung pada ketersediaan dan keandalan teknologi ini, yang pada gilirannya dapat menciptakan tantangan dalam penyesuaian petani terhadap teknologi presisi.

Sementara itu, peluang dalam pengembangan produktivitas pertanian melalui pertanian presisi muncul seiring dengan peningkatan kebutuhan pangan akibat pertumbuhan populasi dan kesadaran yang meningkat terhadap solusi ramah lingkungan. Sebaliknya, ancaman terhadap pertanian presisi melibatkan ketidakpastian dalam kondisi ekonomi global yang dapat mempengaruhi akses dan keberlanjutan teknologi pertanian presisi, serta risiko dari ancaman keamanan siber terkait dengan pertanian presisi. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan wawasan mendalam tentang dinamika kompleks yang terlibat dalam pengembangan pertanian presisi, menekankan tantangan dan peluang yang perlu diperhatikan dalam menghadapi perkembangan sektor pertanian ini.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penerapan sistem pertanian presisi memiliki potensi besar untuk dikembangkan baik pada skala perkotaan maupun nasional di Indonesia. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pertanian melalui penggunaan teknologi modern yang efisien dan tepat sasaran. Namun, untuk memastikan keberhasilan dan keberlanjutan penerapan sistem ini, diperlukan dukungan yang signifikan dari pemerintah. Dukungan tersebut mencakup pembiayaan, pelatihan, dan pendampingan dalam implementasi teknologi pertanian presisi. Di negara berkembang, campur tangan pemerintah sangat dibutuhkan untuk mempercepat adopsi teknologi baru melalui program-program yang relevan dan penyediaan fasilitas yang memadai. Selain itu, perubahan pandangan generasi muda terhadap sektor pertanian dan kebijakan pendukung juga diperlukan untuk mengatasi perubahan struktural dalam ketenagakerjaan di sektor ini.

### Saran

Untuk memastikan keberhasilan penerapan sistem pertanian presisi, pemerintah perlu menyediakan skema pembiayaan yang memadai, termasuk subsidi, kredit berbunga rendah, dan insentif lainnya untuk meringankan beban finansial petani. Selain itu, pemerintah harus mengorganisir program pelatihan yang komprehensif bagi petani, terutama generasi muda, tentang penggunaan teknologi presisi dan menyediakan pendampingan teknis secara berkelanjutan agar mereka dapat mengoperasikan dan memelihara alat serta mesin pertanian dengan baik. Penyediaan alat dan mesin pertanian presisi secara massal dan merata juga harus dilakukan untuk memastikan semua petani, termasuk yang berada di daerah terpencil, memiliki akses terhadap teknologi tersebut. Untuk mengubah pandangan generasi muda terhadap sektor pertanian, diperlukan program-program edukasi dan kampanye yang menunjukkan potensi karir yang menjanjikan di bidang pertanian modern, yang bisa dilakukan melalui kerja sama dengan institusi pendidikan dan organisasi pemuda. Pemerintah juga harus mengembangkan kebijakan yang mendukung inovasi di sektor pertanian, termasuk regulasi yang memfasilitasi adopsi teknologi baru dan memberikan perlindungan bagi petani, serta kebijakan yang mendorong keterlibatan generasi muda dalam sektor ini. Selain itu, diperlukan kolaborasi yang erat antara pemerintah, institusi pendidikan, sektor swasta, dan organisasi non-pemerintah untuk menciptakan ekosistem yang mendukung pertanian presisi, memastikan semua pihak yang berkepentingan berkontribusi secara efektif dalam pengembangan sektor pertanian.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Badan Pusat Statistik. (2018). Survey pertanian antar sensus. Jakarta, Indonesia: Badan Pusat Statistik.
- Faroque, M. A. A., Asaduzamman, M., & Hossain, D. (2013). Pembangunan pertanian yang berkelanjutan di bawah perubahan iklim di Bangladesh. *Jurnal Yayasan Ilmu Pengetahuan*, 11(1), 17–28.
- Hidayatullah, S., Waris, A., Devianti, R. C., Sari, S. R., Wibowo, I. A., & Pande, M. P. W. (2018). Perilaku generasi milenial dalam menggunakan aplikasi Go-Food. *Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan*, 6(2), 240–249.
- Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak, & Badan Pusat Statistik. (2018). Profil generasi milenial Indonesia. Jakarta, Indonesia: Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak.
- Kementerian Pertanian RI. (2020). Grand design pengembangan pertanian 4.0. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian. (2018). Statistik Ketenagakerjaan Sektor Pertanian Februari 2018.
- Mardianto, S. (2014). Reformasi sistem inovasi pertanian di Indonesia menuju transformasi pembangunan pertanian. Jakarta: IAARD Press.
- Oberman, R., Dobbs, R., Budiman, A., Thompson, F., & Rossé. (2012). Ekonomi nusantara: menggali potensi Indonesia. Jakarta: McKinsey Global Institute.
- Putri, H., & Kusumo, R. A. B. (2020). Minat mahasiswa anggota international association of student in agricultural and related sciences (iaas) indonesia untuk bekerja di sektor pertanian. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 6(2), 567-574.
- Silaban, L. R., & Sugiharto, M. S. (2016). Upaya pemerintah dalam Pembangunan Sektor Pertanian. *JPPUMA: Jurnal Ilmu Pemerintahan dan Sosial Politik UMA*, 4(2), 196-210.
- Sondakh, J., & Rembang, J. H. (2021). Karakteristik, Potensi Generasi Milenial, dan Perspektif Pengembangan Pertanian Presisi di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 38(2), 157-169.