

TRANSFORMASI DIGITAL DALAM SEKTOR AGRIBISNIS

DIGITAL TRANSFORMATION IN AGRIBUSINESS SECTOR

Nurdiyah

Program Studi Agribisnis, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Terbuka

nurdiyah@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Transformasi digital memiliki peran penting dalam mendorong peningkatan efisiensi, produktivitas, dan daya saing di berbagai sektor, termasuk agribisnis. Sektor agribisnis adalah pilar penting dalam perekonomian global, namun dituntut untuk dapat menghadapi tantangan seperti perubahan iklim, meningkatnya permintaan pangan dan adanya alih fungsi lahan yang mengakibatkan lahan pertanian semakin berkurang. Inovasi teknologi dalam bentuk transformasi menjadi solusi dalam menghadapi tantangan dan menciptakan agribisnis yang berkelanjutan. Identifikasi peran teknologi informasi seperti Internet of Things (IoT), big data, dan analisis prediktif dalam meningkatkan efisiensi operasional yang dapat memudahkan petani dan pelaku agribisnis. Pemanfaatan teknologi digambarkan dengan platform digital dan e-commerce yang telah menghadirkan peluang baru bagi pelaku agribisnis. Peningkatan literasi digital di kalangan petani dan pelaku agribisnis adalah cara untuk memahami dan mengadopsi teknologi dengan lebih efektif. Beberapa tantangan yang dihadapi dalam implementasi transformasi digital di

sektor agribisnis menjadi mudah dengan adanya kolaborasi dan kemitraan serta dukungan dari pemerintah, dunia usaha, masyarakat dan seluruh stakeholder yang terlibat.

Kata Kunci: transformasi digital, sektor agribisnis, inovasi teknologi, internet of things (IoT), efisiensi

ABSTRACT

Digital transformation in the agribusiness sector has an important role in driving increased efficiency, productivity and competitiveness in various sectors, including agribusiness. The agribusiness sector is an important pillar in the global economy, but it is required to be able to face challenges such as climate change, increasing demand for food and land conversion such as land that has been converted into a residential area, so that agricultural land decreases. Technological innovation in the form of transformation becomes a solution in facing challenges and creating a sustainable agribusiness. Identification of the role of information technology such as the internet of Things (IoT), big data, and predictive analytics in increasing operational efficiency that can make it easier for farmers and agribusiness actors. Natural balance and environmental sustainability are maintained with efficient use of resources. The use of technology is illustrated by digital platforms and e-commerce which have presented new opportunities for agribusiness actors. Therefore it takes smart steps to overcome these problems. Increasing digital literacy among farmers and agribusiness practitioners is a way to understand and adopt technology more effectively. Some of the challenges faced in implementing digital transformation in the agribusiness sector are made easy with collaboration and partnerships as well as support from the government, business world, community and all stakeholders involved.

Keywords: digital transformation, agribusiness sector, technological innovation, internet of things (IoT), efficiency

PENDAHULUAN

Sektor pertanian terus berkembang seiring dengan perkembangan zaman. Perubahan atau transformasi di sektor pertanian sangat cepat dan menunjukkan perubahan yang sangat signifikan. Transformasi merupakan proses perubahan dalam bentuk, sifat, atau kondisi sesuatu. Hal ini dapat merujuk pada transformasi fisik, transformasi dalam konteks bisnis atau organisasi, bahkan transformasi pribadi. Konsep tersebut jika diarahkan di sektor agribisnis yang fokusnya pada sumber daya alam berupa hasil-hasil dari produk pertanian secara luas yang meliputi pertanian seperti padi, tanaman perkebunan, dan tanaman hortikultura, hasil ternak ataupun hasil perikanan tangkap maupun yang dibudidayakan.

Transformasi fisik mengacu pada perubahan dalam bentuk ataupun sifat suatu objek. Misalnya, ketika kayu yang ditebang di hutan diubah menjadi kursi ataupun meja. Transformasi dapat terjadi dalam berbagai konteks dan memberikan banyak perubahan. Hal ini bertujuan mencapai perkembangan, pertumbuhan, perbaikan, atau adaptasi yang diperlukan untuk menghadapi tantangan atau peluang baru. Meskipun demikian, terkadang transformasi dinilai bersifat positif atau negatif tergantung pada sudut pandang, dampak, masyarakat atau lingkungan yang mempengaruhi.

Transformasi digital yang saat ini kian marak patut menjadi perhatian dan fokus kita bersama khususnya dalam sektor agribisnis yang memiliki peluang kerja cukup besar dengan terus berinovasi atas segala perubahan yang ada. Agribisnis dimaknai sebagai keseluruhan kegiatan mulai dari memproduksi dan distribusi input sampai dengan hasil pertanian, bahkan hingga pada pengolahan dan pemasaran (Kusnadi, Winandi, Rachmina, & Sarianti, 2022). Agribisnis adalah kegiatan yang mengacu pada kegiatan produksi, distribusi, dan pemasaran produk pertanian baik di sektor pertanian secara khusus maupun secara luas yang meliputi peternakan dan perikanan. Agribisnis melibatkan seluruh rantai pasokan pertanian, mulai dari produksi hingga konsumen akhir.

Transformasi digital telah menjadi sebuah fenomena yang mengubah banyak aspek kehidupan manusia, termasuk industri yang bergerak di sektor agribisnis. Saat ini merupakan era yang sering disebut sebagai era digital mulai dari istilah 3.0, 4.0 hingga pada 5.0. Para pelaku agribisnis juga sudah menyadari hal tersebut dan menganggap penting untuk mengadopsi teknologi informasi dan komunikasi sebagai upaya untuk mengoptimalkan proses produksi, meningkatkan efisiensi, dan mencapai keberlanjutan usaha agribisnis.

Sektor agribisnis memainkan peran krusial dalam pemenuhan kebutuhan pangan, bahan baku industri, dan kebutuhan ekonomi lainnya. Namun sektor agribisnis lebih sering dikelola secara tradisional yakni dikelola secara manual dan kurang tersentuh dengan penerapan teknologi modern. Sejak dunia dilanda wabah pandemi Covid-19, beberapa tahun terakhir kemudian muncul tren yang menunjukkan adanya adopsi teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha di sektor agribisnis.

Banyak manfaat yang dapat diperoleh dari adanya transformasi digital dalam agribisnis seperti peningkatan efisiensi yang dapat diperoleh dari penggunaan teknologi digital. Hal ini disebabkan pelaku agribisnis menjadi sangat mudah dalam melakukan pemantauan dan pengelolaan yang lebih baik terhadap tanaman, ternak dan sumber daya alam lainnya. Pelaku usaha di sektor agribisnis dimudahkan dalam mengoptimalkan penggunaan air, pupuk, pestisida, dan mengurangi pemborosan serta mencegah timbulnya dampak lingkungan negatif.

Transformasi digital dapat mengubah sektor agribisnis menjadi lebih efisien, berkelanjutan dan inovatif. Dengan adopsi teknologi digital pelaku agribisnis dapat dengan mudah meningkatkan produktivitas dan menghadapi tantangan global dalam pemenuhan kebutuhan, khususnya kebutuhan pangan dan kebutuhan umat manusia lainnya.

Potensi besar yang dimiliki transformasi digital mampu merevolusi sektor agribisnis yang dapat memberikan perubahan positif dalam berbagai aspek, seperti efisiensi operasional, keberlanjutan, inovasi, dan pemenuhan kebutuhan global. Kondisi ini sangat sesuai dengan tren pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan atau *sustainable living through functional and eco-friendly agricultural trend*, yang diharapkan dapat menjaga keseimbangan ekosistem yang ada. Tulisan ini merupakan hasil analisis tentang transformasi digital dalam agribisnis, yang didukung dengan studi literatur yang relevan.

1. Potensi Transformasi Digital dalam Agribisnis

Potensi transformasi digital dalam agribisnis mengacu pada perubahan yang luas dalam organisasi atau masyarakat yang disebabkan oleh penggunaan teknologi digital untuk mengubah cara mereka beroperasi, berinteraksi, dan memberikan nilai tambah. Hal ini dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi, inovasi dan hasil bisnis secara keseluruhan. Beragam potensi transformasi digital dalam agribisnis adalah peningkatan efisiensi produksi, pengelolaan data pertanian yang cerdas, dan lahirnya *e-commerce* dan pemasaran *online*, manajemen rantai pasok yang terintegrasi serta adanya inovasi dan pengembangan produk yang sangat kreatif (Ventola, 2018).

Inovasi dalam pengelolaan industri agribisnis terus berkembang, salah satunya dengan hadirnya pengembangan pertanian presisi yang dengan menggunakan teknologi *Global Positioning System* (GPS) dan *drone* menjadikan petani dengan mudah dapat melakukan pemetaan lahan dan pemantauan tanaman secara presisi. Dengan pemanfaatan teknologi dengan sistem tersebut, petani dapat meningkatkan produksi dan kualitas hasil produksi yang jauh lebih baik sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan petani.

Manfaat lain yang bisa diperoleh dari adopsi teknologi dalam pengelolaan usaha di sektor agribisnis adalah rantai pasok yang lebih efisien. Transformasi digital memungkinkan pelacakan dan pemantauan langsung dari produksi hingga konsumsi. Para pelaku agribisnis menjadi lebih mudah untuk melakukan identifikasi sumber masalah dari kemungkinan risiko usaha yang ada, sehingga dapat mengurangi pemborosan dan mampu memberikan kepastian ketersediaan dan keamanan pangan.

Peningkatan pemasaran dan distribusi produk hasil industri di sektor agribisnis lebih mudah dengan adanya internet dan *platform* digital karena memungkinkan petani untuk terhubung langsung dengan konsumen, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pada perantara, bahkan mafia pasar serta dapat mencapai pasar yang lebih luas. Mafia pasar lebih sering memperoleh keuntungan lebih besar dibandingkan para petani selaku penyedia produk.

Peningkatan efisiensi produksi saat ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi digital sehingga petani dapat memantau dan mengoptimalkan kondisi pertumbuhan tanaman atau hewan, meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi limbah. Saat ini sangat tren di kalangan petani millennial penggunaan teknologi digital *Internet of Things (IoT)* dalam memantau dan mengoptimalkan kondisi pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan (Kiran, Nayak, Sahu, & Panda, 2017). *IoT* bukan program dari institusi tertentu melainkan merupakan sebuah konsep umum yang mengacu pada jaringan perangkat fisik yang saling terhubung dan dapat berkomunikasi melalui internet. Tujuannya adalah untuk menghubungkan dunia digital dengan dunia fisik sehingga memungkinkan perangkat untuk berbagi data dan informasi secara *real time* tanpa interaksi langsung dari manusia.

Konsep *IoT* melibatkan berbagai perangkat seperti sensor, perangkat *mobile*, perangkat elektronik, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan lain-lain. Perangkat-perangkat tersebut dapat dikendalikan, dimonitor dan berinteraksi satu dengan yang lain melalui jaringan internet. Data yang dikumpulkan dari perangkat

ini dapat diolah untuk mendapatkan wawasan yang berguna dan memicu berbagai jenis aplikasi, mulai dari rumah pintar hingga kota pintar, industri otomasi, pertanian presisi, kesehatan digital, dan lain sebagainya.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penggunaan *IoT* dalam memantau dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman adalah:

- a. Pemasangan sensor yang dilakukan di sekitar lahan pertanian guna mengukur parameter penting seperti suhu, kelembaban pada tanah, pH tanah, kandungan nutrisi, intensitas cahaya, dan kelembaban udara. Sensor ini berguna untuk mengumpulkan data secara terus-menerus dan mengirimkannya ke *platform IoT*.
- b. Jaringan *IoT* merupakan jaringan yang bertugas menghubungkan sensor-sensor yang terdeteksi ke jaringan *IoT* melalui teknologi seperti *wifi*, *bluetooth*, atau jaringan seluler. Oleh karena itu sebelum menggunakan aplikasi dengan menggunakan jaringan *IoT* agar memastikan infrastruktur jaringan memadai untuk mentransmisikan data secara efisien.
- c. Penggunaan *platform IoT* yang sesuai untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis data dari sensor-sensor tersebut. Ada beberapa contoh *platform IoT* yang umum digunakan adalah *AWS IoT*, *IBM Watson IoT*, atau *Microsoft Azure IoT*.
- d. Proses data yang diperoleh dari sensor-sensor menggunakan teknik analisis data untuk mendapatkan wawasan yang berharga. Misalnya kita dapat melacak pula suhu harian dan mengidentifikasi tren untuk menentukan kapan harus melakukan irigasi atau perlindungan tanaman.
- e. Cara kerja pengendalian otomatis dengan sistem *IoT* adalah bahwa berdasarkan analisis data para petani dimudahkan dalam pengelolaan usahatani. Petani dapat mengotomatiskan beberapa tindakan penting yang harus dilakukan pada tanaman seperti penyiraman otomatis,

pengaturan suhu, atau pengaplikasian nutrisi pada tanaman. Ini dapat dilakukan dengan menghubungkan sistem irigasi, sistem pemanas atau pendingin ruangan. Bahkan sistem pemupukan pun dapat dilakukan dengan menghubungkannya ke jaringan *IoT*.

- f. Integrasi sumber daya dengan sistem *IoT* dapat dilakukan dengan mengintegrasikan data yang diperoleh dari sistem *IoT* dengan sumber daya lainnya seperti data cuaca, basis pengetahuan pertanian, atau perangkat prediktif. Hal ini dapat membantu petani dalam mengambil keputusan yang lebih baik dan meningkatkan efisiensi pertanian.

Penggunaan teknologi *IoT* pada sektor agribisnis berfungsi sebagai sensor dan pemantauan lingkungan. Penggunaan sensor tersebut dapat berguna untuk irigasi otomatis dan pengelolaan air, pemantauan kualitas udara dan polusi, pemantauan hama dan penyakit serta analitik data dan prediksi tindakan yang dapat dilakukan untuk meminimalisir risiko gagal panen, sehingga sangat memudahkan para petani dalam pengelolaan bisnis usaha taninya.

Teknologi *IoT* telah berkontribusi secara signifikan dalam melahirkan konsep dan pengembangan *smart farming* dan *precision agriculture*. Teknologi *IoT* juga digunakan dalam berbagai aspek agribisnis seperti pemasaran dan *e-commerce*, manajemen rantai pasok dan logistik, analisis data dan kecerdasan buatan bahkan hingga teknologi *blockchain* dan teknologi terdesentralisasi telah mulai diterapkan dalam agribisnis untuk meningkatkan keamanan dan transparansi.

2. Tantangan dan Peluang Transformasi Digital dalam Sektor Agribisnis

Potensi transformasi digital dalam sektor agribisnis sangat besar dan memberikan peluang peningkatan produktivitas para pengusaha di sektor agribisnis. Transformasi digital telah mengubah berbagai sektor industri termasuk sektor agribisnis. Adopsi

teknologi digital dalam agribisnis dapat membantu meningkatkan efisiensi, produktivitas, keberlanjutan sektor agribisnis, pemasaran dan jaringan distribusi serta inovasi dan pengembangan produk. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa terdapat tantangan dalam transformasi digital dalam agribisnis.

Tantangan terbesar adalah tidak meratanya pembangunan infrastruktur sehingga terdapat wilayah yang memiliki keterbatasan infrastruktur. Keterbatasan infrastruktur yang dimaksud adalah akses internet yang terbatas di wilayah pedesaan sehingga jika akses jaringan internet tidak memadai maka pemanfaatan teknologi digital akan sulit dilakukan (Zaidi, 2020).

Infrastruktur dan akses teknologi di beberapa wilayah agraris masih memiliki keterbatasan akses terhadap konektivitas dan teknologi canggih. Para pelaku agribisnis khususnya di wilayah tengah dan timur negara kesatuan Republik Indonesia masih kesulitan dalam mengakses jaringan internet. Hal ini menjadi penghambat dalam upaya adopsi teknologi bagi para petani. Selain itu mereka juga masih terbentur dengan biaya dan kesadaran.

Tingginya biaya untuk bisa memperoleh akses ke jaringan internet membuat pelaku agribisnis di wilayah pedesaan enggan dan tidak melihat manfaat dari adopsi teknologi tersebut. Sering kali teknologi digital memerlukan investasi awal yang signifikan sehingga banyak pelaku agribisnis yang tidak berminat dan tidak melanjutkan minatnya untuk menggunakan teknologi tersebut. Kendala yang hadir pada pemanfaatan transformasi digital dalam agribisnis adalah biaya implementasi teknologi yang cukup tinggi (Lowenberg, 2020). Faktor-faktor yang dapat menyebabkan biaya implementasi teknologi menjadi mahal adalah pada biaya perangkat keras dan perangkat lunak. Hal ini dikarenakan teknologi pertanian umumnya melibatkan penggunaan perangkat keras seperti sensor, peralatan pemantauan, dan perangkat robotika. Perangkat lunak, seperti aplikasi pengelolaan data dan sistem pengolahan data biasanya membutuhkan biaya besar. Biaya yang digunakan untuk pembelian, instalasi, pemeliharaan dan pembaruan perangkat keras dan perangkat lunak kadang memberikan biaya yang cukup signifikan.

Selain itu kustomisasi dan integrasi sistem membutuhkan biaya disebabkan setiap operasi pertanian memiliki kebutuhan yang unik dan implementasi teknologi yang memerlukan penyesuaian dan integrasi dengan sistem yang sudah ada. Dalam sektor pertanian dibutuhkan biaya adaptasi teknologi agar sesuai dengan kebutuhan spesifik dan mengintegrasikannya dengan infrastruktur dan sistem yang ada dapat meningkatkan biaya implementasi (Lowenberg, 2020).

Sumber daya manusia dalam hal ini tenaga kerja yang memiliki keterampilan digital khususnya dalam pemanfaatan teknologi di sektor agribisnis masih sedikit sehingga pelaku usaha di sektor agribisnis selama bertahun-tahun lebih memilih mengelola usahanya dengan cara manual dibandingkan dengan menggunakan teknologi. Hal ini juga dikarenakan pemikiran mereka yang berdasarkan pengalaman saat mengelola usaha tani berasumsi bahwa penerapan teknologi dalam usaha yang dilakoni selama ini tentu akan memerlukan upaya lebih untuk belajar atau pun mengajarkan keterampilan digital kepada para pelaku usaha agribisnis atau pekerja yang bergerak di sektor agribisnis.

Hal tersebut menyebabkan adanya kesenjangan dalam adopsi teknologi digital khususnya bagi petani, karena memiliki keterbatasan dalam mengakses teknologi yang sangat berpengaruh pada kesenjangan digital dalam sektor agribisnis. Sehingga dibutuhkan pelatihan dan pengetahuan agar tercipta kesadaran dan lahir kebutuhan bagi para pelaku di sektor agribisnis, khususnya petani agar dapat mengadopsi dan memanfaatkan teknologi digital. Kesenjangan yang dimaksud adalah adanya ketidaksetaraan dalam akses, pemahaman dan pemanfaatan teknologi digital di kalangan petani. Hal tersebut dapat dilihat pada:

- a. Akses petani Indonesia yang masih terbatas terhadap teknologi dan infrastruktur, banyak daerah di Indonesia yang masih terkategori daerah tertinggal, terluar dan terpencil (3T). Kondisi tersebut menyebabkan petani sangat terbatas dalam akses terhadap jaringan internet dan listrik. Petani sulit untuk mengakses aplikasi dan layanan digital yang memerlukan konektivitas internet.

- b. Literasi digital yang masih kurang dikalangan petani. Para petani kita banyak yang tidak memiliki pemahaman yang baik terhadap teknologi digital dan cara pemanfaatannya. Literasi yang rendah menyulitkan mereka memahami dan memanfaatkan aplikasi yang tersedia.
- c. Bahasa dan budaya yang tidak familiar di kalangan petani. Beberapa aplikasi digital lebih banyak menggunakan bahasa asing yang kadang tidak sesuai konteks mereka, sehingga petani sulit berinteraksi dengan teknologi tersebut.
- d. Tingkat pendidikan juga turut mempengaruhi kemampuan dalam mengadopsi teknologi baru. Petani dengan pendidikan rendah mungkin akan tampak sulit dalam memahami dan mengadopsi teknologi baru, terutama jika aplikasi tersebut membutuhkan keterampilan komputasi dasar.
- e. Keterbatasan finansial sangat berpengaruh dalam adopsi teknologi. Beberapa petani mengaku tidak mampu membeli perangkat yang diperlukan untuk mengakses teknologi digital seperti *smartphone* atau komputer.

Pernyataan terkait isu keamanan data dikarenakan penggunaan teknologi digital dalam agribisnis melibatkan pertukaran dan pengolahan data merupakan isu yang sering membuat para petani enggan memanfaatkan teknologi tersebut. Petani perlu paham bahwa teknologi pertanian modern menghasilkan jumlah data yang besar seperti data sensor dan data pengamatan lapangan. Kemampuan menganalisis dan menginterpretasi data membutuhkan sumber daya yang mumpuni di sektor agribisnis, sehingga menjadi sebuah keharusan bagi tenaga kerja agar terlatih dengan penggunaan peralatan yang canggih.

Berbagai upaya saat ini terus dilakukan untuk mendapatkan kesempurnaan dari teknologi digital. Hal tersebut dilakukan dengan terus berupaya mengecek dan mengevaluasi setiap kelemahan dari penggunaan teknologi. Upaya ini dilakukan untuk

menyempurnakan teknologi digital agar tidak menyulitkan para pengguna teknologi digital. Keamanan data dan privasi selayaknya dikelola dengan sangat hati-hati. Begitu pula pada proses pengumpulan dan penggunaan data dalam pertanian digital. Hal ini menjadi sangat penting untuk diperhatikan adalah bertujuan untuk menghindari masalah keamanan data dan menjaga privasi petani.

3. Dampak Transformasi Digital Pada Keberlanjutan Agribisnis

Transformasi digital memiliki dampak yang signifikan pada keberlanjutan agribisnis. Dampak transformasi digital pada keberlanjutan agribisnis melibatkan sejumlah aspek, termasuk efisiensi dan produktivitas, keberlanjutan lingkungan, peningkatan kualitas produk dan peningkatan akses pasar. Efisiensi dan produktivitas dapat menjadi dampak transformasi digital pada keberlangsungan agribisnis disebabkan pemanfaatan teknologi mampu memberikan data dan analisis data yang lebih baik (Finger dan Swinton, 2018). Teknologi yang ada dapat digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber, seperti sensor, *drone*, dan sistem pemantauan sehingga dapat berfungsi untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis tren, dan membuat keputusan yang lebih baik dalam melakukan usaha produksi di sektor agribisnis. Hal tersebut dapat dilihat dengan maraknya *start up* yang dikelola oleh para petani millennial di kota-kota besar seperti Bandung.

Peningkatan efisiensi operasional dengan adanya penggunaan teknologi digital sangat memungkinkan para petani untuk mengawasi dan mengelola lahan pertanian dengan lebih efisien. Data yang diperoleh dari sensor sebagai dampak dari pemanfaatan teknologi dapat memantau kondisi tanaman yang sedang dibudidayakan. Persediaan air bagi tanaman dapat dipantau dengan baik, bahkan dapat mengecek status lingkungan lainnya dengan mudah dan terukur.

Pemanfaatan sumber daya lebih efisien dengan adanya penggunaan transformasi digital dapat membantu mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti air, energi, dan input pertanian lainnya (Miao, 2021). Melalui sensor dan teknologi pemantauan, petani dapat mengidentifikasi kebutuhan tanaman secara tepat waktu, mengukur kelembaban tanah, suhu, dan kebutuhan air, serta menerapkan irigasi presisi dan manajemen sumber daya lebih baik sehingga dapat mengurangi penggunaan berlebihan dan pemborosan sumber daya sehingga tercipta keberlanjutan lingkungan.

Pengelolaan sumber daya yang lebih baik dari adopsi teknologi digital yang ada memungkinkan petani dalam penggunaan sumber daya yang lebih bijaksana dan efisien seperti penggunaan air dan pupuk. Petani yang menggunakan teknologi presisi dan analisis data dapat menghitung secara tepat besaran jumlah input yang diperlukan untuk setiap tanaman, sehingga dapat mengurangi limbah dan meningkatkan produktivitas tanaman.

Dampak transformasi digital dalam sektor agribisnis yakni meningkatkan kualitas produk karena dapat dilakukan pemantauan dan manajemen yang lebih baik. Pemanfaatan teknologi digital bagi para petani digunakan untuk memantau tanaman dan hewan ternak dengan lebih baik. Hal ini karena adanya prediksi dan analisis yang lebih akurat yang diperoleh dari adopsi teknologi *Big Data* dan analisis prediktif. Petani dapat memprediksi lebih akurat tentang cuaca, hama, penyakit tanaman, dan fluktuasi pasar. Sebuah informasi yang akan sangat memudahkan petani dalam mengambil tindakan pencegahan lebih awal sehingga mengurangi risiko kerugian dan dapat meningkatkan hasil panen.

Kondisi di atas sangat memungkinkan karena adanya teknologi yang berfungsi sebagai sensor pendeteksi. Hal ini disebabkan sensor dan perangkat pemantauan yang terhubung dapat memberikan data yang akurat tentang kondisi lingkungan, kelembaban tanah, suhu, dan kualitas air (Demir, 2018). Petani mampu mengelola faktor-faktor tersebut secara optimal, serta meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

Transformasi digital dalam sektor agribisnis yang ditunjang dengan analisis dan pemrosesan data, pelacakan dan labelisasi produk serta penggunaan teknik presisi sangat memungkinkan dalam peningkatan konsistensi dan kualitas produk, bahkan memaksimalkan hasil panen dari produk yang dibudidayakan. Hal tersebut memberi kemudahan bagi petani dalam memperoleh informasi umum tentang bagaimana petani meningkatkan kualitas produk dengan beragam langkah seperti monitoring dan pemantauan lahan produksi, prediksi dan perencanaan yang lebih baik, pengurangan kekeliruan dan kesalahan, jaminan kualitas dan pelacakan produk. Dengan kemudahan tersebut sangat memungkinkan pengelolaan rantai pasok yang lebih baik, penyebaran informasi tentang produk yang lebih transparan, dan jaminan kualitas yang lebih tinggi untuk konsumen.

Apabila produk yang dihasilkan oleh petani sudah layak untuk dipasarkan, maka dengan pemanfaatan teknologi, petani sudah dengan mudah untuk memperoleh akses ke pasar yang lebih luas. Teknologi digital akan mempermudah petani untuk berkomunikasi langsung dengan pasar dan konsumen (Kolyperas dan Sparks, 2020). Pemasaran dengan konsep digital dapat ditempuh dengan *platform* perdagangan *online*. Petani juga dapat memanfaatkan aplikasi *e-commerce*. Bahkan pemanfaatan jejaring sosial akan sangat memungkinkan petani untuk dapat menjual produk yang dihasilkan langsung ke konsumen atau bisnis tanpa melalui perantara tradisional yang menjadi penyebab panjangnya rantai pasar sehingga petani dapat memperoleh peningkatan pendapatan dan memperkuat keberlanjutan ekonomi pertanian.

Dampak transformasi digital pada keberlanjutan agribisnis terhadap pemanfaatan sumber daya alam adalah adanya konservasi sumberdaya alam pemanfaatan teknologi dapat menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan meminimalkan dampak negatif dari aktivitas manusia terhadap lingkungan sehingga generasi hari ini dapat memastikan ketersediaan sumber daya alam bagi generasi mendatang.

Pengelolaan sumber daya alam dengan bijaksana melalui adopsi teknologi presisi dapat menekan pemborosan dalam penggunaan pestisida dan pupuk sehingga dapat mengurangi dampak negatif pada lingkungan. Selain itu, teknologi digital juga dapat membantu dalam praktik pertanian berkelanjutan dan konservasi lahan untuk meningkatkan keseimbangan ekologi pertanian.

Kehadiran teknologi digital di sektor agribisnis juga dapat menjalin konektivitas pedesaan. Dengan adanya konektivitas internet di pedesaan akan memperkuat akses para petani ke informasi terbaru. Mereka juga dapat melihat dan memiliki wawasan yang lebih luas tentang praktik-praktik baik yang dilakukan oleh para petani di berbagai wilayah hingga belahan dunia, serta meningkatkan peluang pasar bagi petani. Hal ini dapat mengurangi kesenjangan informasi antara wilayah perkotaan dan pedesaan serta dapat menjadi media untuk memberdayakan petani dengan pengetahuan yang relevan untuk meningkatkan hasil pertanian mereka.

Inovasi teknologi pertanian memiliki peran penting dalam mendorong agribisnis berkelanjutan. Transformasi teknologi dalam sektor pertanian telah menghadirkan solusi yang memungkinkan pertanian beroperasi lebih efisien, lebih ramah lingkungan, dan lebih berkelanjutan secara ekonomi. Transformasi digital telah memicu inovasi teknologi pertanian yang berkelanjutan seperti pertanian berbasis drone, robotika, dan otomisasi yang dapat membuka peluang baru untuk meningkatkan efisiensi dalam pemantauan pertanian dan operasi lainnya (Jensen dan Vestegaard, 2019). Sehingga inovasi semacam ini dapat terus berkontribusi pada keberlanjutan agribisnis secara keseluruhan.

Beberapa petani di Indonesia sudah mulai menerapkan teknologi digital dalam praktik pertanian mereka. Namun tingkat adopsi masih relatif rendah dan terbatas pada beberapa wilayah atau komoditas tertentu. Para petani ini umumnya tergabung dalam suatu kelompok atau berkolaborasi, sehingga tidak dilakukan secara individu. Beberapa petani di Indonesia yang telah menggunakan teknologi digital dalam usaha taninya antara lain:

- a. Agung Podomoro *Group* (kakao): Petani kakao Sulawesi Tenggara yang tergabung dalam kelompok Agung Podomoro *group* telah menggunakan aplikasi *mobile* untuk memantau perkembangan tanaman, menjaga kestabilan ekosistem, dan mengoptimalkan pemupukan.
- b. Javara (organik dan tradisional): merupakan sebuah perusahaan yang mendukung petani tradisional dan organik di Indonesia. Tim Javara sudah mengembangkan *platform* digital untuk membantu petani menjalankan bisnis mereka, termasuk pemesanan dan manajemen inventaris.
- c. TaniHub (pemasaran dan distribusi) adalah sebuah *platform* digital yang menghubungkan petani dengan pembeli secara *online*. Petani dapat menjual produk pertanian mereka melalui *platform* ini yang membantu mereka mencapai pasar yang lebih luas.
- d. iGrow (padi) merupakan aplikasi yang memungkinkan petani padi untuk memantau kondisi pertumbuhan tanaman padi secara *real-time*. Aplikasi tersebut memberikan informasi tentang kelembaban tanah, suhu, dan kebutuhan air.
- e. Sawah Sistem Pertanian Terpadu (SPTT): Sawah SPT merupakan proyek yang mengintegrasikan teknologi dengan praktik pertanian tradisional. Teknologi seperti sensor dan aplikasi *mobile* digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan air, pemupukan, dan pengendalian hama pada lahan pertanian.
- f. Petani *Smart Chicken* (ayam), sejumlah peternak ayam di Indonesia telah menggunakan teknologi canggih untuk memantau kondisi kesehatan dan lingkungan ayam pemilih ternak. Sensor suhu, kelembaban, dan cahaya digunakan untuk memastikan kesejahteraan ayam.
- g. Ternakku (sapi) merupakan *platform* digital yang membantu peternak sapi untuk memantau kesehatan ternak secara *online*. Para peternak dapat memonitor kondisi ternak melalui aplikasi *mobile*.

Adopsi teknologi dalam pertanian di Indonesia masih dalam tahap perkembangan, meskipun beberapa petani telah mengadopsi teknologi, namun masih banyak potensi yang belum terekplorasi sepenuhnya. Pelatihan, pendidikan dan akses ke teknologi akan membantu mendorong lebih banyak petani untuk memanfaatkan inovasi dalam usaha tani mereka.

4. Transformasi Digital dalam Pemasaran Produk Agribisnis

Transformasi digital dalam pemasaran produk agribisnis merupakan fenomena penting yang layak menjadi perhatian bersama. Hal tersebut penting untuk dipelajari dan dipahami guna mengoptimalkan pertumbuhan dan keberhasilan usaha dalam sektor pertanian. Salah satu tolok ukur keberhasilan suatu usaha adalah seberapa besar keuntungan dari pendapatan yang diperoleh atas usaha yang dijalankan. Tentu ini diperoleh dari jumlah produk yang terjual atau yang diterima oleh konsumen sebagai pelanggan dalam usaha yang dijalankan.

Transformasi digital dalam pemasaran produk agribisnis adalah proses adopsi teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan efektivitas dalam menghadapi tantangan dalam industri agribisnis. Di era sebelumnya, industri agribisnis sering menggunakan metode pemasaran tradisional seperti iklan cetak, promosi langsung, dan penjualan melalui agen atau pedagang lokal. Adopsi teknologi memberi perubahan di bidang teknologi dan informasi dengan menghadirkan teknologi digital yang dapat memudahkan petani mengelola usaha taninya. Pihak industri menyadari potensi besar dalam memanfaatkan *platform online* dan alat-alat digital untuk mencapai pasar yang lebih luas dan mengoptimalkan pemasaran.

Transformasi digital dalam pemasaran produk agribisnis telah membuka peluang baru dan memberikan manfaat signifikan bagi para pelaku industri. Salah satu perubahan yang dapat dilihat adalah pemanfaatan media sosial sebagai sarana efektif untuk mempromosikan produk dan berinteraksi langsung dengan

konsumen. Melalui *platform* media sosial, petani dan produsen dapat menyajikan informasi produk, hingga dapat mengurainya dalam bentuk cerita di balik produk tersebut. Media sosial juga dapat memfasilitasi petani untuk menampilkan metode pertanian yang berkelanjutan sehingga menciptakan kesadaran dan kepercayaan di antara konsumen.

Transformasi digital dalam pemasaran produk agribisnis melibatkan penggunaan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan pemasaran produk agribisnis. Penggunaan teknologi *e-commerce* dapat menjadikan petani dan produsen menjual produk secara langsung ke konsumen atau ke toko-toko *online* yang ada. Hal ini merupakan kemudahan untuk memperoleh akses pasar global yang lebih luas, meningkatkan daya saing, dan mengurangi ketergantungan pada rantai pasokan tradisional.

Para pelaku agribisnis dapat menggunakan *platform e-commerce* untuk menawarkan penawaran khusus, meningkatkan loyalitas pelanggan serta menganalisis perilaku konsumen untuk menginformasikan strategi pemasaran yang lebih baik. Sebagai contoh adalah penggunaan media sosial dalam pemasaran produk agribisnis. Banyak pelaku agribisnis yang memasarkan produknya dengan menggunakan media sosial. Langkah ini cukup memudahkan dalam hal pemasaran dikarenakan jangkauan pemasaran secara *online* biayanya cukup terjangkau dan dapat tersebar luas dengan cepat dan mudah.

Penggunaan media sosial dalam pemasaran produk agribisnis telah menjadi strategi yang semakin populer dan efektif untuk meningkatkan visibilitas, keterlibatan, dan interaksi dengan pelanggan. Kemudahan proses pemasaran dengan media sosial dirasakan oleh banyak pihak baik para penjual barang/jasa (pemilik produk) maupun terhadap pelanggan.

Teknologi analitik merupakan bagian terpenting dari transformasi digital dalam pemasaran produk agribisnis. Beragam data yang diperoleh dari transaksi, interaksi *online*, dan pemasaran digital dapat dianalisis untuk memahami preferensi pelanggan,

tren pasar, serta prediksi permintaan produk. Dengan informasi ini, petani dan produsen dapat membuat keputusan yang lebih cerdas dalam mengelola produksi dan mengalokasikan sumber daya agar lebih efisien.

Penerapan teknologi *Internet of Things (IoT)* telah membawa dampak signifikan dalam agribisnis. Penggunaan sensor dan perangkat terhubung menjadikan petani dapat memonitor dan mengelola pertanian mereka dengan lebih presisi, (Demiryurek dan Jacobson, 2014). Adopsi penggunaan teknologi dapat dicontohkan dengan penggunaan sensor tanah yang dapat memberikan informasi tentang kelembaban dan kualitas tanah, dan sensor cuaca yang dapat memberikan prediksi cuaca untuk membantu dalam perencanaan panen dan pengelolaan sumber daya air.

Transformasi digital dalam pemasaran produk agribisnis telah mengubah cara industri menjalankan roda usahanya. Pemanfaatan teknologi membuat petani dan produsen mampu meningkatkan visibilitas produk, menciptakan koneksi langsung dengan konsumen, dan membuat keputusan yang lebih cerdas untuk meningkatkan produktivitas dan keuntungan. Namun demikian perlu disadari bahwa kesuksesan transformasi digital membutuhkan pemahaman mendalam tentang pasar dan teknologi yang relevan serta kemampuan beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan tren dan kebutuhan pasar. Melihat fenomena tersebut, telah hadir berbagai pelatihan dalam hal tata cara berdagang atau memasarkan produk. Para pelaku usaha dilatih bagaimana menggunakan teknologi dan membuat suatu produk hadir dengan tampilan semenarik mungkin agar dapat memikat calon pelanggan, diantaranya dengan melakukan hal-hal seperti berikut:

- a. Membangun kehadiran merek (*brand awareness*)
Merek produk yang dibuat oleh para pelaku usaha yang bergerak di sektor pertanian sudah dapat diarahkan untuk membuat halaman atau akun bisnis yang khusus untuk produknya di *platform* media sosial yang relevan seperti Facebook, Instagram, Twitter, atau Linked In. Setiap profil

bisnis yang ada diharapkan mencerminkan nilai-nilai merek dan memberikan informasi yang menarik tentang produk yang ditawarkan.

- b. Membuat konten informatif dan menarik
Para pelaku bisnis *online* maupun *offline* juga sudah banyak yang sangat kreatif dengan membuat konten menarik, informatif dan relevan. Khusus para pelaku bisnis di sektor pertanian bahkan sudah dapat membagikan video yang sangat informatif seperti tips bercocok tanam, fakta terkait manfaat produk hingga pada panduan penggunaan produk yang dihasilkan.
- c. Keterlibatan dengan pelanggan
Pemasaran produk melalui pasar digital akan ada timbal balik (*feedback*) dengan para pelanggan karena merupakan media tersampainya pesan dari penyedia produk kepada calon pengguna produk. Oleh karena itu penyedia produk harus senantiasa mengontrol dan mengecek pelanggan yang masuk memberi komentar dengan menanggapi komentar, pertanyaan dan pesan dari para pelanggan dengan respon yang cepat dan sopan. Selain itu diharapkan para pelaku usaha untuk dapat membuat konten interaktif, seperti kuis, jajak pendapat, atau undian. Hal ini berguna untuk menarik minat calon pelanggan maupun pelanggan untuk meningkatkan keterlibatan pengguna dengan merek yang dimiliki.
- d. Penggunaan *hashtag* (tagar) dan *trending topics*
Menggunakan tagar yang relevan dan populer dalam industri agribisnis untuk meningkatkan visibilitas postingan yang dimiliki. Hal ini berguna untuk meningkatkan lalu lintas web (Smith, Fischer, & Yongjian, 2012) yang berguna untuk meningkatkan lalu lintas dan peluang konversi. Kondisi ini akan melahirkan pelanggan yang sadar dengan merek dagang dari produk yang dihasilkan sehingga menguatkan kesan merek dagang yang dimiliki atas produk itu sendiri. Apabila visibilitas tinggi, maka peluang lebih besar untuk

mendapatkan lebih banyak interaksi, seperti *like*, komentar, dan berbagi yang dapat membantu memperkuat hubungan dengan para pelanggan.

e. *Endorser dan influencer*

Penggunaan *endorser* dan *influencer* dalam sektor agribisnis berguna untuk memperluas jangkauan merek suatu produk. Kerja sama dengan para *influencer* dapat membantu mencapai audiens yang lebih tinggi dan membangun kredibilitas merek.

f. Strategi pemasaran konten

Strategi pemasaran konten harus dapat memproduksi beragam konten. Berbagai jenis konten harus bisa digunakan seperti gambar, video, artikel dan info grafis agar memberi variasi dalam strategi pemasaran. Metode yang dapat digunakan dengan menjadwalkan postingan secara teratur agar menjaga konsistensi dan tetap berada di benak *follower* atau pengikut.

g. Analisis Kinerja

Penggunaan fitur analitik media sosial adalah berguna untuk memantau kinerja kampanye atau promosi produk yang ditawarkan. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi jenis konten yang paling berhasil dan menggunakan informasi yang diperoleh tersebut untuk meningkatkan strategi pemasaran.

Pada dasarnya transformasi digital dalam pemasaran produk agribisnis harus berlangsung secara holistik dan terarah untuk mencapai hasil yang optimal. Petani dan pelaku agribisnis harus memahami nilai dan manfaat dari transformasi digital. Oleh karena itu diperlukan pelatihan dan pendampingan dalam penggunaan teknologi digital yang relevan agar petani dan para pelaku agribisnis dapat mengadopsinya dengan lebih efektif. Namun perlu dipahami bahwa transformasi digital adalah proses berkesinambungan dan memerlukan kesabaran. Fleksibilitas dan adaptasi terhadap perubahan adalah kunci kesuksesan dalam mencapai manfaat pemasaran produk agribisnis secara digital.

5. Upaya Pemerintah dalam Mendorong Transformasi Digital Agribisnis

Pemerintah memiliki peran penting dalam mendorong transformasi digital di sektor agribisnis. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi dan keberlanjutan. Transformasi digital agribisnis telah menjadi salah satu fokus pembangunan pemerintah dalam sektor pertanian secara luas, bahkan pemerintah di berbagai negara di belahan dunia. Pembentukan kebijakan dan regulasi adalah salah satu upaya yang dilakukan oleh pemerintah untuk mendorong transformasi digital dalam sektor agribisnis. Pemerintah Indonesia dalam hal ini merumuskan kebijakan dan strategi nasional yang dapat mendorong adopsi teknologi digital di sektor agribisnis. Kebijakan tersebut mencakup pengembangan infrastruktur digital, dukungan keuangan, pelatihan dan akses ke teknologi bagi para pelaku industri.

Pemerintah Indonesia telah mengambil sejumlah kebijakan untuk mendukung transformasi digital dalam sektor agribisnis (Kementerian Pertanian RI, 2020). Beberapa wilayah yang telah memperlihatkan kemajuan dalam mengadopsi teknologi digital di berbagai sektor usaha termasuk Jakarta, Jawa Barat, Jawa Timur, Bali dan beberapa bagian dari Sumatra dan Kalimantan. Kebijakan tersebut meliputi:

- a. Rencana aksi nasional *e-Agriculture*
Pemerintah Indonesia telah merumuskan rencana aksi nasional *e-Agriculture* untuk periode 2020-2024. Rencana aksi ini bertujuan untuk mempercepat adopsi teknologi digital di sektor agribisnis melalui inisiatif seperti pengembangan infrastruktur digital, pemberdayaan petani melalui pelatihan dan pendidikan digital, pengembangan aplikasi dan *platform* digital, serta peningkatan aksesibilitas teknologi digital dan pedesaan.
- b. Penguatan jaringan internet
Penguatan jaringan internet telah dilakukan dengan meluncurkan program untuk memperkuat jaringan internet

di wilayah pedesaan melalui program Palapa Ring. Program ini bertujuan untuk memperluas akses internet *broadband* di seluruh Indonesia, termasuk di daerah-daerah pertanian. harapan dari kebijakan ini adalah dengan akses internet yang lebih baik, petani dan pelaku usaha agribisnis dapat mengadopsi teknologi dengan lebih baik.

- c. Pemberian subsidi dan insentif
Subsidi dan insentif yang diberikan oleh pemerintah Indonesia adalah bertujuan untuk mendorong adopsi teknologi digital di sektor agribisnis. Program ini dapat berupa subsidi seperti pupuk dan benih yang disalurkan melalui aplikasi digital dan sistem *e-commerce*. Selain itu pemerintah juga memberikan insentif pajak bagi perusahaan teknologi yang berinvestasi dan berkolaborasi dalam pengembangan solusi digital untuk agribisnis.
- d. Pembentukan lembaga dan program pendukung
Lembaga dan program pendukung yang dibentuk oleh pemerintah Indonesia bertujuan memfasilitasi transformasi digital dalam sektor agribisnis. Contohnya dapat dilihat dengan adanya Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Pertanian (BPPTP) yang fokus pada penelitian dan pengembangan teknologi pertanian digital. Bahkan pemerintah juga mempunyai Program Digitalisasi Usaha Agribisnis (PRODIAT) yang tugasnya memberikan dukungan finansial bagi pelaku usaha agribisnis untuk menerapkan teknologi digital.
- e. Kolaborasi dengan pihak swasta
Pemerintah dalam upaya mendorong penguatan transformasi digital berupaya menggandeng pihak swasta untuk berkolaborasi. Kolaborasi yang dilakukan termasuk dengan perusahaan teknologi. Program ini untuk mengembangkan solusi digital dalam sektor agribisnis. program kolaborasi meliputi peningkatan investasi, transfer teknologi, dan penyediaan *platform* digital untuk memfasilitasi transaksi antara petani dan konsumen.

Beragam kebijakan tersebut di atas memberi isyarat bahwa pemerintah Indonesia telah mengambil langkah-langkah penting untuk mendorong transformasi digital dalam sektor agribisnis. Hal tersebut merupakan upaya yang dilakukan pemerintah untuk mempercepat adopsi teknologi digital. Inisiatif ini diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan agribisnis di Indonesia.

Pemerintah telah menginvestasikan dalam struktur teknologi dengan menghadirkan jaringan internet yang berkualitas tinggi. Memastikan ketersediaan listrik yang merata antara wilayah kota dan pedesaan konektivitas rural yang mengacu pada ketersediaan dan aksesibilitas infrastruktur komunikasi dan teknologi informasi seperti jaringan internet dan telekomunikasi yang memadai. Namun sering terkendala dengan para investor yang menyatakan bahwa investasi dalam infrastruktur yang lebih menguntungkan di wilayah perkotaan karena memiliki populasi penduduk yang lebih padat.

Pendanaan dan insentif sebagai dukungan pemerintah dari segi keuangan telah diberikan kepada perusahaan teknologi dan start-up yang berfokus pada solusi digital untuk sektor agribisnis. Bantuan yang diberikan oleh pemerintah dapat berupa dana riset dan pengembangan, insentif pajak, atau pembiayaan rendah. Bahkan pemerintah juga menyediakan pendidikan dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan teknologi digital sebagai kunci dalam mengadopsi inovasi di sektor agribisnis. Pemerintah memberikan pelatihan dan pendidikan kepada petani dan pelaku agribisnis untuk memahami dan menggunakan teknologi secara efektif.

Pemerintah diharapkan dapat memfasilitasi akses petani dan pelaku agribisnis ke data dan informasi-informasi yang penting seperti informasi tentang pasar, cuaca, harga komoditas, dan praktik terbaik melalui *platform* digital. Ketersediaan data yang akurat dan tersaji tepat waktu dapat membantu pelaku agribisnis mengambil keputusan yang tepat. Selain itu pembentukan kebijakan yang mendukung penggunaan teknologi digital di sektor agribisnis

juga dapat difasilitasi oleh pemerintah. Pemerintah diharapkan memberikan kebijakan yang jelas tentang *e-commerce* pertanian, keamanan data, hingga pada perlindungan Hak Kekayaan Intelektual (HAKI).

Beragam inovasi dapat dilakukan oleh pemerintah dengan menghadirkan inkubator inovasi dan laboratorium riset yang fokus pada pengembangan teknologi untuk agribisnis, (Mahendara, Chandrasekaran, & Arya, 2021). Inkubator agribisnis dapat menjadi wadah bagi para inovator dan *start-up* untuk mengembangkan ide, menguji ide dan mengembangkan solusi baru serta teknologi baru dalam lingkungan yang mendukung. Sedangkan laboratorium riset dapat difokuskan pada penelitian dan pengembangan teknologi terkini untuk sektor agribisnis.

Hal tersebut dapat dilakukan dengan kolaborasi dan kemitraan. Pemerintah dapat mendorong kolaborasi antara sektor publik dan swasta, serta lembaga riset dan perguruan tinggi (Wijayanto, Wulandari, & Sutarno, 2020). Tujuan dari kolaborasi ini adalah untuk dapat mengatasi tantangan transformasi digital dalam sektor agribisnis. Kemitraan dapat mempercepat pengembangan dan adopsi teknologi sehingga dapat disimpulkan bahwa kolaborasi dan kemitraan antara pemerintah, sektor swasta, lembaga riset, dan berbagai pemangku kepentingan lainnya merupakan kunci untuk mendorong transformasi digital di sektor agribisnis. Adanya sharing pengetahuan, sumber daya, dan keahlian akan mampu menciptakan percepatan pengembangan dan adopsi teknologi digital yang relevan untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan dalam agribisnis.

Dukungan pemerintah terhadap pengembangan aplikasi dan *platform* khusus yang mendukung rantai pasokan agribisnis, pemantauan tanaman, pemrosesan data, dan *e-commerce* pertanian merupakan langkah tepat guna memberikan percepatan dalam transformasi digital di sektor agribisnis. Hal ini dapat terus dikembangkan dengan terus memberikan penyuluhan dan komunikasi untuk meningkatkan kesadaran tentang manfaat transformasi digital di sektor agribisnis dan mengatasi setiap risiko yang mungkin akan dihadapi.

Upaya pemerintah terhadap transformasi digital dalam sektor agribisnis merupakan pilar penting dalam mewujudkan potensi sektor agribisnis di era digital seperti saat ini. Dukungan pemerintah yang tepat kepada petani dan pelaku agribisnis akan menjadikan mereka kuat dan dapat menghadapi perubahan dengan lebih baik serta meningkatkan daya saing di pasar global. Sehingga transformasi digital yang berhasil dapat memberikan pengaruh positif terhadap ketersediaan pangan, pertumbuhan ekonomi yang melahirkan kesejahteraan masyarakat.

6. Rekomendasi Transformasi Digital dalam Sektor Agribisnis

Adanya kesadaran dan pemahaman yang baik tentang manfaat transformasi digital diharapkan dapat memberi peluang adanya akses yang lebih luas ke informasi dan pengetahuan. Akses tersebut sangat mudah diperoleh dengan aplikasi mobile, *platform online*, dan sensor pintar, maka petani dan para pelaku agribisnis dapat dengan mudah mengakses informasi tentang cuaca, pasar, manajemen pertanian, dan praktik terbaik. Hal ini dapat membantu meningkatkan pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan mendukung pertumbuhan yang berkelanjutan. Transformasi digital dapat memfasilitasi adopsi praktik pertanian berkelanjutan. Teknologi seperti pemantauan lingkungan, manajemen sumber daya air, dan sistem pertanian berbasis presisi memungkinkan pengelolaan yang lebih aktif dan berkelanjutan terhadap tanah, air, dan energi. Tentu ini sangat membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan mendorong pertanian yang ramah lingkungan.

Transformasi digital dalam sektor agribisnis dapat meningkatkan aksesibilitas teknologi, mendorong kolaborasi dan kemitraan, mengembangkan solusi berbasis lokal serta mendorong literasi digital (Rahman, 2021). Konsep ini mencerminkan potensi transformasi digital dalam sektor agribisnis yang sangat besar karena dapat membantu mencapai pertanian yang lebih efisien,

berkelanjutan, dan inovatif. Implementasi dari konsep ini tentunya harus disesuaikan dengan konteks dan kebutuhan lokal serta melibatkan berbagai pemangku kepentingan dalam sektor agribisnis.

Transformasi digital dalam sektor agribisnis memiliki potensi untuk menghadirkan perubahan besar dalam mengelola produksi, distribusi dan pemasaran produk pertanian. transformasi digital dalam sektor agribisnis tidak hanya dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga berkontribusi pada ketahanan pangan dan pembangunan pertanian yang berkelanjutan. Transformasi digital telah menjadi suatu keharusan dalam sektor agribisnis untuk menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang di era modern.

Transformasi digital dalam sektor agribisnis tidak semata-mata tentang penggunaan teknologi tinggi, namun melibatkan perubahan dalam pola pikir dan budaya kerja (Wilkin, Paton, & Sykora, (Eds), 2020). Proses yang melibatkan adaptasi terhadap perubahan teknologi, pembelajaran sepanjang hayat, dan kolaborasi di seluruh rantai nilai agribisnis. Setiap kita harus memahami bahwa transformasi digital telah merevolusi berbagai sektor dan sektor agribisnis termasuk di dalamnya sehingga keberhasilan transformasi digital dalam agribisnis tidak hanya tergantung pada adopsi teknologi saja, melainkan berimplikasi pada pola pikir dan budaya kerja di semua tingkatan industri pertanian.

Perubahan pola pikir merupakan elemen kunci dalam menghadapi transformasi digital. Oleh karena itu pemangku kepentingan dalam sektor agribisnis diharapkan dapat membuka diri terhadap inovasi teknologi dan mengenali segala potensi positif yang ditimbulkannya. Keterbukaan dalam hal perubahan membutuhkan pemahaman bahwa transformasi digital dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan dalam agribisnis. petani dan pelaku agribisnis diharapkan untuk dapat memahami bahwa investasi waktu dan upaya dalam mengadopsi teknologi akan memberikan manfaat jangka panjang baik bagi petani sendiri maupun pelaku agribisnis serta semua sektor yang melingkupinya.

Pembelajar sepanjang hayat merupakan modal utama dalam menghadapi perubahan dalam dunia yang terus berkembang dengan cepat. Sehingga keterampilan dan pengetahuan menjadi penting dalam menghadapi perubahan teknologi. Para pelaku agribisnis harus siap untuk belajar dan mengembangkan keterampilan baru yang relevan dengan transformasi digital (Wilkin, Paton, & Sykora, (Eds), 2020). Proses ini melibatkan partisipasi dalam pelatihan, seminar, dan sumber daya pendidikan lainnya yang dapat membantu petani dan pelaku agribisnis untuk memahami dan mengimplementasikan teknologi baru dengan baik.

Transformasi digital dalam agribisnis dapat mendorong kolaborasi yang lebih luas dan berbagi informasi di antara semua *stakeholder* yang ada. Petani, produsen, pengecer dan seluruh komponen pelaku agribisnis bekerja sama dan berbagi pengetahuan agar dapat mengoptimalkan proses produksi dan distribusi. Tentunya ini memerlukan keterlibatan mitra yang kuat dan memanfaatkan *platform* digital sebagai media berinteraksi dan bertukar informasi dengan baik.

Transformasi digital dalam sektor agribisnis harus tetap fokus pada keberlanjutan. Transformasi digital tidak hanya memperhatikan tentang efisiensi penggunaan sumber daya, namun juga harus memperhatikan konsep keberlanjutan yang seharusnya. Agribisnis harus dapat beralih ke praktik pengelolaan agribisnis yang lebih ramah terhadap lingkungan dan berkelanjutan. Hal ini agar kelestarian alam dan ekosistem alam tetap terjaga. Teknologi digital dapat membantu dalam pemantauan dan pengelolaan sumber daya alam yang lebih baik dan terarah (Liao, Deshamps, Loures, & Ramos, 2017).

Tantangan dalam transformasi digital dalam sektor agribisnis pasti akan selalu ada. Dari sini setiap pelaku agribisnis diharapkan memiliki kesiapan untuk menghadapi segala risiko dan tantangan yang mungkin akan dihadapi. Namun dengan adanya perubahan pola pikir dan budaya kerja yang semakin baik yang disertai dengan mental yang tangguh, maka setiap pelaku

agribisnis diharapkan mampu dan bertahan dalam menghadapi setiap tantangan yang muncul selama proses transformasi digital berlangsung. Demikian pula dengan proses implementasi teknologi baru yang tentu akan menghadapi berbagai rintangan, hambatan dan kendala. Adanya fleksibilitas dan kemauan yang dimiliki oleh para pelaku agribisnis untuk beradaptasi dengan perubahan merupakan kunci meraih kesuksesan dalam transformasi digital dalam sektor agribisnis.

Transformasi digital dalam sektor agribisnis membawa dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas dan keberlanjutan. Transformasi digital memberikan perubahan dalam sektor agribisnis. Penerapan teknologi yang tepat dan mengubah pola pikir serta budaya kerja seperti budaya gotong royong yang selalu digalakkan sebagai warisan leluhur tentunya akan menciptakan sektor agribisnis yang selalu siap menghadapi tantangan masa depan, dapat terus tumbuh dan berkembang, berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan pangan global serta menjaga kelestarian lingkungan dan pertanian berkelanjutan. Bahkan sektor agribisnis selalu siap memberikan manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan yang lebih besar bagi masyarakat global.

Para pelaku transformasi digital yang ingin berinteraksi dengan pelaku agribisnis tingkat terendah harus dapat memahami kebutuhan dan tantangan lokal agar dapat memahami secara mendalam di wilayah agribisnis yang akan membantu dan mengembangkan solusi yang sesuai dan berkelanjutan. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan pendidikan dan pelatihan tentang penggunaan teknologi digital kepada para pelaku agribisnis tingkat terendah. Konsep pendidikan dan pelatihan yang diberikan harus difokuskan pada pengembangan aplikasi yang sederhana yang lebih mudah dipahami petani sehingga dapat membantu petani dan pelaku agribisnis mengelola usahanya.

Langkah yang dapat dilakukan untuk memudahkan hal tersebut adalah dengan bekerja sama dengan organisasi lokal seperti kelompok tani, koperasi, atau lembaga pemerintah terkait untuk memastikan dukungan dan adopsi yang lebih baik dari

pelaku agribisnis. pelatihan literasi digital merupakan bentuk langkah jitu yang yang dapat diberikan kepada pelaku agribisnis untuk memastikan pelaku agribisnis dapat mengoperasikan teknologi dengan baik.

KESIMPULAN

Transformasi digital dalam sektor agribisnis merupakan suatu keharusan di era saat ini. Sebuah zaman yang menjadikan dunia dengan sangat mudah terhubung satu dengan yang lain. Era yang terus bergerak maju dengan teknologi. Adopsi teknologi telah membuka peluang baru dan menghadirkan manfaat bagi sektor agribisnis. Sebuah upaya yang diharapkan dapat terus menjamin pertumbuhan dan keberlanjutan sektor agribisnis dalam menghadapi perubahan dan tantangan yang terus berkembang.

Tulisan ini mengajak pembaca untuk memahami dan membahas transformasi digital di sektor agribisnis. Berbagai manfaat yang diperoleh dengan penerapan teknologi digital dalam pertanian telah diulas dengan melakukan identifikasi peluang yang muncul akibat perubahan yang ditimbulkan oleh adopsi teknologi digital. Gambaran tentang tantangan yang harus dihadapi dalam upaya mencapai pertanian digital yang sukses telah diuraikan dengan menawarkan beragam solusi alternatif. Tulisan ini diharapkan mampu memberikan pengenalan, pemahaman, dan analisis mendalam mengenai aspek-aspek kunci yang terkait dengan transformasi digital dalam sektor agribisnis.

DAFTAR PUSTAKA

- Demir, E. (2018). The Effect Of Digitalization on Quality in Agriculture; A Case of Vegetable Production. *Computers and Electronics in Agriculture*, 151, 283–290.
- Demiryurek, U., & Jacobson, S.H. (2014). Factors Influencing The Adoption of Precision Agriculture Technologies. *Precision Agriculture*, 15(6), 608–618.
- Finger, R., & Swinton, S. (2018). Precision Agriculture and Enviromental Economics; A review *Agricultural Economics*, 49(5), 553–567.
- Jensen, M.D., & Vestegaard, N. (2019). Technological transformation in agriculture; asesing farmers agency in danish agricultural innovation policy. *Journal of Enviromental Policy & Planning*. 21(3), 349–364.
- Kementerian Pertanian-RI. (2020). Rencana Aksi Nasional e-Agriculture Indonesia.
- Kiran, M.S., Nayak, J., Sahu, D., & Panda, G. (2017). IoT-based smart Agriculture; Toward Making The Fields Talk. *IEEE Potentials*, 36(4), 40–44.
- Kolyperas, D., & Sparks, L. (2020). The Impact Digitization on Supply Chains in AGRiculture and Food; A Future Perspective. *Internasional Journal of Operations & Production Management*, 40 (9), 1427–1456.
- Kusnadi, N., Winandi, R., Rachmina, D., & Sarianti, T. (2022). Dasar-Dasar Agribisnis. (Third Edition). Universitas Terbuka.
- Liao, Y., Deshamps, F., Loures, E.F.R., & Ramos, L.F.P. (2017). Past, Present and Future of industry 4.0-A systematic literature review and research. *Internasional Journal of Production Research*, 55(12), 3609–3629.

- Lowenberg-DeBoer, J. (2020). The Economics Of Agricultural Digital Transformation: A global perspective. *Global Food Security*, 24, 100346.
- Mahendara, A., Chandrasekaran, S., & Arya, A. (2021). A Study on The Role of Agri-Tech Incubators in the Agricultural Start-up Ecosystem in India. *Internasional Journal of Advanced Science and Technology* Vol. 30, No.11, pp. 14446-14457.
- Miao, Z. (2021). Environmental Benefits of Digital Agriculture; A Systematic review and Meta-Analysis. *Journal of Cleaner Production*, pp. 299.
- Rahman, M.S. (2021). The Role of Digital Technologies in Improving Market Access For Smallholder farmers Farmer: A review. *Sustainability*, 13(6), 3255.
- Smith, A.N., Fischer, E., & Yongjian, C. (2012). How does brand-related user generated content differ across you tube, Facebook, and Twitter? *Journal of Interactive Marketing*, 26(2), 102-113.
- Ventola, C.L. (2018). Digital Transformation in Agriculture in *Encyclopedia of Big Data Technologies* (pp. 1-7). Springer.
- Wijayanto, S.H., Wulandari, C., & Sutarno. (2020). Enhancing Agricultural Extension Service in Indonesia. A Review on the Roles and Contributions of the Stakeholders. In; IOP Conference Series; Earth and Environmental Science, 423.(1), 012008. IOP Publishing.
- Wilkin, J., Paton, D., & Sykora, M. (Eds). (2020). *Digital Futures and The City of Today; New Technologies and Physical Spaces* Springer.

Zaidi, S.M.H. (2020). Digital Transformation in Agriculture: An Empirical Analysis of Indian Farming Sector. *In 2nd International Conference on Computational Intelligence in Data Science (pp. 226-238)*. Springer.

