

Model Pendampingan Generasi Millennial Sektor Pertanian Berkelanjutan melalui Optimalisasi Pemberdayaan Asset Social Movement menghadapi Era Pertanian Cerdas Digital 4.0 (*Digital Smart Farming 4.0*)

Mentoring Model for the Millennial Generation in the Sustainable Agriculture Sector through the Optimization of Empowering Social Movement Assets in Facing the Digital Smart Farming 4.0 Era

¹Nurdayati, ²Bambang Sudarmanto, ³Wida Wahidah Mubarakah, ⁴Edi Purwono,
⁵Lutfan Makmun, ⁶Muzizat Akabrizki

¹²³⁴⁵⁶Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Yogyakarta – Magelang
Jalan Kusumanegara No. 2 Tahunan Umbulharjo Yogyakarta, 0293-313024, 55167,
Indonesia

⁵E-mail korespondensi: lutfanmakmunyoma8@gmail.com

Diterima : 15 Mei 2024

Disetujui : 24 Juni 2024

ABSTRAK

Pendampingan generasi millennial sektor pertanian berkelanjutan melalui optimalisasi pemberdayaan asset social movement menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (*digital smart farming 4.0*) merupakan salah satu isu strategis saat ini. Tujuan utama penelitian : menganalisis dan membangun model pendampingan generasi millennial sektor pertanian menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (*digital smart farming 4.0*) yang ideal. Pendekatan penelitian menggunakan multimetode triangulasi atau metode campuran dengan strategi sekuensial kuantitatif – kualitatif. Analisis data menggunakan Structural Equation Modelling (SEM) dengan software IBM AMOS. Pengujian model keseluruhan (*overall/fit*) dilakukan uji validitas, reliabilitas, normalitas, outlier dan analisis pengaruh. Hasil analisis pengaruh model akhir, rata-rata signifikansi 0,02 (berpengaruh) karena nilai signifikansi <0,05. Kontribusi variable bebas terhadap tidak bebas dengan R square 0,924, kontribusi variable Y terhadap Z sebesar 92,4%. Penelitian dilakukan 6 bulan (Maret - Agustus 2023). Sampel penelitian adalah petani millennial usia 17-39 tahun dari 10 Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah berjumlah 216, pengambilan sampel dengan metode purposive sampling. Hasil penelitian : Nilai rata – rata pemberdayaan asset pergerakan sosial/ social movement pada aspek kemampuan petani millennial berupa: kompetensi teknis, kompetensi manajerial, kompetensi sosial sebesar 2.77 (tidak/belum baik). Nilai rata – rata sub sistem pertanian 2.79 (tidak/belum baik). Nilai rata – rata teknologi smart farming 2.75 (tidak/ belum baik). Nilai rata – rata keberlanjutan pembangunan pertanian 2.74 masuk kategori kurang/ rendah (*less sustainable*). Model perbaikan pendampingan generasi millennial agar ideal dan optimal dapat dilakukan dengan : 1) peningkatan kemampuan berupa: kompetensi teknis, manajerial, sosial melalui penyuluhan, pelatihan dan memperbanyak pengalaman lapangan dalam hal pemilihan komoditas yang tepat dan penerapan manajemen standar operasional usaha yang baik; 2) sinergisitas sub sistem agribisnis dari hulu hingga hilir oleh petani

millennial dan stakeholder terkait sehingga tercipta efisiensi usaha; 3) penerapan teknologi smart farming oleh petani millennial terutama pada proses produksi, pasca panen/ pengolahan hasil dan promosi dan pemasaran; 3) peningkatan kesadaran dalam menerapkan keseimbangan ekonomi, sosial dan lingkungan dituangkan dalam Skenario business as usual (BAU) dan strategi bisnis.

Kata kunci: Generasi Millennial, Pertanian Berkelanjutan, Pergerakan Social, Pertanian Cerdas.

ABSTRACT

Assisting the millennial generation in the sustainable agricultural sector through optimizing the empowerment of social movement assets to face the era of digital smart farming 4.0 (digital smart farming 4.0) is one of the current strategic issues. The main objective of the research: to analyze and build a model for assisting the millennial generation in the agricultural sector to face the ideal era of digital smart farming 4.0. The research approach uses multimethod triangulation or mixed methods with a quantitative – qualitative sequential strategy. Data analysis uses Structural Equation Modeling (SEM) with IBM AMOS software. The overall model (overall/fit) was tested for validity, reliability, normality, outliers and influence analysis. The results of the analysis of the influence of the final model, the average significance is 0.02 (influential) because the significance value is <0.05. The contribution of the independent variable to the dependent variable is R square 0.924, the contribution of variable Y to Z is 92.4%. The research was conducted over 6 months (March - August 2023). The research sample was 216 millennial farmers aged 17-39 years from 10 districts/cities in Central Java Province, sampling using the purposive sampling method. Research results: The average value of empowerment of social movement assets in the aspect of millennial farmers' abilities in the form of: technical competence, managerial competence, social competence is 2.77 (not/not good). The average value of the agricultural sub system is 2.79 (not/not good). The average score for smart farming technology is 2.75 (no/not good). The average value for the sustainability of agricultural development is 2.74, which is in the low category (less sustainable). The model for improving mentoring for the millennial generation so that it is ideal and optimal can be carried out by: 1) increasing capabilities in the form of: technical, managerial and social competencies through counseling, training and increasing field experience in terms of choosing the right commodities and implementing good business operational standard management; 2) synergy of agribusiness sub-systems from upstream to downstream by millennial farmers and related stakeholders to create business efficiency; 3) application of smart farming technology by millennial farmers, especially in the production process, post-harvest/processing of results and promotion and marketing; 3) increasing awareness in implementing economic, social and environmental balance as outlined in business as usual (BAU) scenarios and business strategies.

Keywords: Millennial Generation; Sustainable Agriculture, Social Movements; Smart Farming.

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia pertanian mempunyai peran penting dalam membangun pertanian berkelanjutan. Pertanian dalam paradigma pembangunan berkelanjutan merupakan sistem pembangunan yang secara menyeluruh memanfaatkan sumber daya manusia dan sumber daya alam serta teknologi untuk mensejahterakan masyarakat (Susilowati 2016). Pembangunan pertanian saat ini dan seterusnya bukan terbatas pada peningkatan produktivitas, tetapi bagaimana suatu kebijakan yang dibuat dapat menempatkan peran petani dalam proses pembangunan dengan meningkatkan dan mempertahankan sumber daya manusia dan sumber daya alam dalam menunjang pembangunan berkelanjutan dalam sistem tersebut. (Mahmuddin 2013). Secara konseptual pendekatan pertanian berkelanjutan merupakan pola dan cara pandang yang harus dikembangkan dengan mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial dan lingkungan secara sinergis (Salikin, 2003). Sistem pertanian berkelanjutan merupakan sistem pertanian dengan penggunaan input luar secara ekonomis serta memiliki produktivitas tinggi dengan mempertimbangkan sosial ekonomi, budaya dan pemeliharaan lingkungan.

Peran petani sangat penting untuk pemenuhan kebutuhan pangan bagi suatu Negara (Suratha 2017). Jumlah petani saat ini semakin berkurangnya dan petani saat ini rata-rata sudah berumur tua dapat mengancam ketahanan pangan secara keseluruhan (V. Sidharta, 2021). Peran tenaga kerja pertanian Indonesia dalam penyerapan tenaga kerja nasional tidak terbantahkan memiliki kontribusi terbesar, sekitar 35,3% (Kementerian Pertanian 2015), namun sampai saat ini masih terdapat permasalahan serius di bidang

ketenagakerjaan pertanian. Permasalahan utama yaitu perubahan struktur demografi yang kurang menguntungkan bagi sektor pertanian, yaitu petani berusia tua (lebih dari 55 tahun) jumlahnya semakin meningkat, sementara tenaga kerja usia muda semakin berkurang. Fenomena semakin menuanya petani (aging farmer) dan semakin menurunnya minat tenaga kerja muda di sektor pertanian tersebut menambah permasalahan klasik ketenagakerjaan pertanian selama ini, yaitu rendahnya rata-rata tingkat pendidikan dibandingkan dengan tenaga kerja di sektor lain. Pada tahun 2023 tercatat, jumlah petani pengguna lahan pertanian di Indonesia sebanyak 27.799.280 petani, sedangkan jumlah petani gurem di Indonesia sebanyak 17.248.181 petani. Jumlah petani millennial yang berumur 19–39 tahun sebanyak 6.183.009 orang, atau sekitar 21,93 persen dari petani di Indonesia (BPS 2024). Data tersebut menunjukkan bahwa selama dua dekade, secara absolut dan relatif, jumlah petani muda mengalami penurunan relatif tajam, sementara yang tergolong usia tua semakin meningkat. Di sisi lain, pemuda yang bekerja di sektor nonpertanian juga meningkat dari waktu ke waktu. Jumlah petani usia tua yang dominan dan minat generasi muda bekerja di sektor pertanian yang merosot ternyata juga dialami oleh negara-negara lainnya, bukan hanya negara-negara di Asia yang memiliki keterbatasan lahan, namun juga di negara-negara Eropa dan Kanada (Murphy 2012; European Commission 2012; Wang 2014; Uchiyama 2014).

Menurut Peraturan Menteri Pertanian republik Indonesia nomor 04 tahun 2019 pasal 1 ayat 4 menerangkan bahwa: petani millennial adalah petani berusia 19 (sembilan belas) tahun sampai 39 (tiga puluh sembilan) tahun, dan/atau petani yang adaptif terhadap teknologi digital. Besarnya jumlah populasi generasi millennial dan

generasi Z ini sungguh sangat penting mengingat peran strategis mereka sebagai penerus pembangunan bangsa Indonesia. Berdasarkan batasan umur kaum millennial adalah yang berumur kira-kira di bawah 40 tahun, maka jumlah petani millennial paling hanya 35%. Artinya prestasi sektor pertanian yang begitu baik pada masa pandemi justru banyak dihasilkan dari kaum tua, yang termasuk di dalamnya generasi tradisional (lahir 1922-1945), baby boomers (1946-1964), dan generasi X (lahir 1965-1980). Ciri-ciri dari berbagai generasi tersebut secara umum adalah kurang begitu akrab/pandai (friendly/smart) dengan penggunaan teknologi internet. Gibbons & Ramsden (2008), menyatakan kehadiran petani millennial yang merepresentasikan petani masa kini dengan berjiwa muda, akses pasar relatif baik dan wirausahawan berhasil menjadi salah satu daya tarik agar generasi millennial ini mau berdaya saing dan berdayaanding pada bidang pertanian. Generasi penerus petani merupakan syarat terwujudnya pertanian berkelanjutan untuk memastikan kebutuhan pangan tercukupi baik dimasa sekarang maupun masa akan datang. (Anwarudin et al. 2018). Regenerasi merupakan proses menghadirkan pendatang baru pada pekerjaan pertanian sebagai syarat terwujudnya sistem pertanian secara berkelanjutan yang dapat dilakukan dari lingkungan keluarga dengan mewariskan kemampuan bertani kepada anaknya maupun dari luar lingkungan keluarga peran aktif dari pemerintah, lembaga penyuluh, komunitas dan korporasi petani. (Anwarudin & Satria 2020).

Berbagai alasan penyebab menurunnya minat tenaga kerja muda di sektor pertanian terutama adalah citra sektor pertanian yang kurang bergengsi dan kurang bisa memberikan imbalan memadai. Hal ini berpangkal dari relatif sempitnya rata-rata penguasaan lahan usaha tani. Alasan lain adalah cara

pandang dan way of life tenaga kerja muda telah berubah di era perkembangan masyarakat postmodern seperti sekarang. Bagi anak-anak muda di perdesaan, sektor pertanian makin kehilangan daya tarik. Bukan sekedar karena secara ekonomi sektor pertanian makin tidak menjanjikan, tetapi keengganan anak-anak muda untuk bertani sesungguhnya juga dipengaruhi oleh subkultur baru yang berkembang di era digital seperti sekarang. Krisis petani muda di sektor pertanian dan dominannya petani tua memiliki konsekuensi terhadap pembangunan sektor pertanian berkelanjutan, khususnya terhadap produktivitas pertanian, daya saing pasar, kapasitas ekonomi perdesaan, dan lebih lanjut hal itu akan mengancam ketahanan pangan serta keberlanjutan sektor pertanian (Susilowati, 2016).

Saat ini perkembangan dunia pertanian sudah mengarah pada pertanian cerdas (smart farming). Pertanian cerdas adalah sebuah metode pertanian berbasis teknologi yang menggunakan Artificial Intelligence (AI) untuk memudahkan petani melakukan pekerjaan. Peta jalan transisi sektor pertanian konvensional ke digital mencakup revolusi pertanian dan industri yang dilalui melalui empat tahap pada timeline. Pertanian digital yang digabungkan di bawah pertanian presisi dan pertanian 4.0 mencakup beberapa hal antara lain : pemantauan, kontrol, prediksi, dan logistik. (Dayioğlu & Türker, 2021). Digitalisasi di bidang pertanian dianggap sebagai revolusi keempat dalam pertanian, yang diekspresikan dengan berbagai teknologi digital dan aplikasi data yang tersedia. Pengambil kebijakan dan pakar berasumsi bahwa teknologi pertanian cerdas memiliki potensi kuat untuk meningkatkan kinerja ekonomi pertanian dan akan berkontribusi pada keberlanjutan pertanian karena dapat meningkatkan ketepatan input sumberdaya

berdasarkan kebutuhan spesifik lokasi, dan menghubungkan aspek-aspek ini dengan sistem manajemen pertanian (Knierim et. al., 2019).

Keberhasilan pengelolaan sektor pertanian berkelanjutan tidak lepas dari pengelolaan social movement (gerakan sosial) dapat didefinisikan dalam dua teori sebagai suatu kolektivitas yang melakukan kegiatan dengan kadar kesinambungan tertentu untuk menunjang atau menolak perubahan yang terjadi dalam masyarakat atau kelompok yang mencakup kolektivitas itu sendiri. Gerakan sosial merupakan salah satu bentuk utama dari perilaku kolektif, secara formal gerakan sosial didefinisikan sebagai suatu kolektivitas yang melakukan kegiatan dengan kadar kesinambungan tertentu untuk menolak perubahan yang terjadi dalam masyarakat atau kelompok yang mencakup kolektivitasnya sendiri (Kumar 2014). Menurut Made et.al. (2020), sumber daya pertanian yang berperan dalam pengelolaan dan pengembangan produk pertanian antara lain : 1) sumberdaya manusia didukung infrastruktur, peralatan, kredit dan sebagainya; 2) pembangunan kelembagaan petani; 3) kegiatan pertanian mencakup rangkaian subsistem : penyiapan input, mengubah input menjadi produk dengan usaha tenaga kerja dan manajemen, dan menempatkan output menjadi berharga; 4) kebijakan dan kelembagaan dari pusat hingga lokal; 5) inovasi teknologi unit-unit usaha dalam pertanian. Faktor yang dapat dijadikan asset social movement, dalam pemberdayaan dan pendampingan generasi millennial sektor pertanian agar pembangunan berkelanjutan lebih optimal untuk menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (digital smart farming 4.0) antara lain : SDM generasi millennial, subsistem pertanian, inovasi teknologi smart farming.

Dalam penelitian ini pengelolaan sektor pertanian berkelanjutan mencakup pertimbangan masalah ekonomi, sosial dan lingkungan yang terkait dengan sumber daya pertanian berkelanjutan berupa : 1) peran dan kemampuan generasi millennial; 2) inovasi teknologi; 3) subsistem pertanian; 5) transformasi digital pertanian cerdas; 6) proses dan kesiapan transformasi. Asumsi dari hasil kajian pustaka konseptualisasi model pendampingan generasi millennial sektor pertanian berkelanjutan melalui optimalisasi pemberdayaan asset social movement menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (digital smart farming 4.0) saat ini belum terintegrasi dengan baik, sistematis, efektif dan belum dapat memberikan kontribusi besar dalam pembangunan sektor pertanian terutama meningkatkan kesejahteraan petani, sehingga diperlukan satu upaya melalui penelitian mendalam agar diperoleh model pendampingan yang ideal. Penelitian ini bertujuan untuk : 1) menganalisis model pendampingan generasi millennial sektor pertanian menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (digital smart farming 4.0) yang dilakukan saat ini; 2) membangun model pendampingan generasi millennial sektor pertanian berkelanjutan melalui optimalisasi pemberdayaan asset social movement menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (digital smart farming 4.0) yang ideal.

BAHAN DAN METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan multimetode triangulasi atau metode campuran dengan strategi sekuensial kuantitatif – kualitatif (Creswell, 2010). Penelitian dilakukan dengan langkah menggabungkan dua bentuk penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Penelitian dilakukan

selama enam bulan dari bulan Maret 2023 sampai dengan bulan Agustus 2023. Populasi dan responden adalah petani millennial yang terdaftar di database Kementerian Pertanian sebagai Duta Petani Millennial (DPM) dan Nasional, Jaringan Petani Nasional (JPN) berusia 17 s/d 39 tahun, aktif melakukan usaha tani minimal 2 tahun. Metode pengambilan sampel dengan purposive sampling, dimana pengambilan sampel dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan peneliti (Ferdinand 2014). Jumlah sampel penelitian 216 petani millennial pada 10 Kabupaten/ Kota di Provinsi Jawa Tengah yakni : Kabupaten Pati, Rembang, Blora, Grobogan, Magelang, Purworejo, Temanggung, Wonosobo, Kebumen, Kota Magelang.

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara langsung, google form, observasi dan pencatatan. Data penelitian terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer terdiri dari identitas dan profil usaha, implementasi pertanian cerdas, proses transformasi, kesiapan transformasi. Data sekunder berupa monografi, potensi pertanian dan penunjang pertanian diperoleh dari berbagai sumber. Observasi dilakukan terkait aktivitas pertanian cerdas dengan memberikan penilaian melalui kuisioner berdasarkan skala likert 5 poin untuk menghitung setiap variable. 1 berarti sangat tidak setuju/baik, 2 berarti tidak setuju/baik, 3 berarti netral/sedang, 4 berarti setuju/baik dan 5 berarti sangat setuju/baik. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah diskriptif kuantitatif. Pengujian model keseluruhan (overall/fit) dilakukan dengan uji validitas, uji reliabilitas, uji normalitas, uji outlier dan uji analisis pengaruh. Analisis data bertujuan membuktikan dan menganalisis pengaruh antar variabel. Untuk menganalisis data penelitian digunakan teknik analisis Structural Equation Modeling (SEM), yang

merupakan sekumpulan teknik statistikal yang memungkinkan pengujian rangkaian hubungan yang relatif rumit secara simultan. Prosedur AMOS-SEM digunakan untuk menguji model potensial. Variabel yang diteliti dibagi menjadi 2 kelompok : Variabel Tak Bebas (Z) dan Variabel Bebas (Y). Peubah laten dan indikator dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Peubah – Peubah Laten dan Peubah Indikator

No	Peubah Laten	Indikator
1	Pendampingan Sektor Pertanian Berkelanjutan (Z)	Ekonomi (Z1) Sosial (Z2) Lingkungan Hidup (Z3)
2	Asset Pergerakan Sosial/ <i>Social Movement</i> (Y)	Kemampuan Petani Millennial (X1) Subsistem Pertanian (X3) Inovasi Teknologi <i>Smart Farming</i> (X4)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Gambaran Umum dan Karakteristik Pertanian di Jawa Tengah

BPS Provinsi Jawa Tengah (2024), mencatat tahun 2013-2023 terdapat 4.366.317 unit usaha pertanian, jumlah usaha pertanian tahun 2023 sebanyak 4.366.317 unit usaha pertanian perorangan (UTP). UTP urban farming yakni daerah yang mengusahakan lahan pertanian di lahan terbatas, dengan sebagian besar tidak di

media tanam tanah serta menggunakan teknologi hidroponik, aquaponik, vertikultur dan sebagainya, di Jateng sebanyak 1.953 unit. Pada tahun 2023 usaha pertanian berbadan hukum (UPB) sebanyak 285 unit, sedangkan usaha pertanian lainnya (UTL) sebanyak 2.324 unit. Jumlah usaha pertanian menurut subsektor, terbanyak subsektor tanaman pangan, yakni 2,65 juta unit usaha, subsektor peternakan 2,28 juta, hortikultura 1,97 juta usaha, perkebunan 1,05 juta, kehutanan 1,04 juta, perikanan 0,25 juta, dan jasa pertanian 0,06 juta unit usaha. Usaha pertanian perorangan (UTP) terbanyak terdapat di subsektor tanaman pangan mencapai 2,65 juta unit usaha, UPB terbanyak di subsektor peternakan 121 unit usaha, UTL subsektor jasa pertanian 940 unit usaha.

Sebaran petani menurut generasi/ usia, didominasi generasi X yakni petani yang lahir 1965-1980, dengan perkiraan sekarang berusia 43 -58 tahun (42,01 %), generasi baby boomer lahir pada 1946-1964, dengan perkiraan usia 59-77 tahun (35,37 %), generasi millennial lahir tahun 1981-1996 perkiraan usia sekarang 27-42 tahun (18,78 %), petani generasi pre boomer, lahir sebelum 1945 atau perkiraan usia sekarang lebih dari 78 tahun (2,88 %). Sedangkan generasi Z lahir 1997-2012, perkiraan usia sekarang 11-26 tahun (0,96 %), post generasi Z lahir tahun 2013 perkiraan usia sekarang sampai 10 tahun (0 %).

Hasil Jawaban Responden

Pertanyaan penelitian dibagi menjadi 2 bagian, bagian pertama tentang gambaran umum dan karakteristik responden. Bagian kedua tentang variabel yang diamati berhubungan dengan pendampingan generasi millennial sektor pertanian berkelanjutan berjumlah 3 faktor 3 teramati yakni ekonomi, sosial, lingkungan hidup. Sedangkan pemberdayaan asset social movement menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (digital smart farming 4.0) mencakup

3 faktor yakni : generasi millennial, subsistem pertanian, inovasi teknologi smart farming. Pertanyaan penelitian berjumlah 46 pertanyaan. Hasil pengambilan data responden berupa informasi gambaran dan karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Informasi gambaran dan karakteristik responden

No	Profil Responden	Jumlah orang)	%
1	Umur		
	17-24 tahun	60	27,78
	25-40 tahun	156	72,22
2	Luas Lahan		
	Dibawah 0,1 Ha	45	20,83
	Diatas 0,1 sd 0,5 Ha	136	62,96
	Diatas 0,5 sd 1 Ha	23	10,64
	Diatas 1 Ha	12	0,55
3	Pengalaman Bertani		
	1-5 tahun	34	15,7
	5-10 tahun	168	77,7
	>10 tahun	14	6,48
4	Pendidikan		
	Tidak Tamat SD	7	3,42
	Tamat SD	35	16,20
	SMP	62	26,70
	SMA	89	41,12
	D3/ S1)	21	9,72
> S1/S2	2	0,93	
5	Jenis kelamin		
	Pria	156	72,22
	Perempuan	60	27,78
6	Komoditas		
	Pertanian	115	52,78
	Ternak	87	40,28
	Perkebunan	15	6,94
7	Omset usaha/tahun		
	10 – 50 juta (Rp)	25	11,57
	50-100 juta (Rp)	184	85,18
	>100 juta (Rp)	7	3,24

8	Rata - Rata Bertani/ (Th)	6,2	Tahun
	Rata - Rata Umur	27	Tahun
	Rata - Rata Pendidikan	13	Tahun
	Rata - Rata Luas Lahan	4,2	Ha
	Rata - Rata Omset usaha/tahun	82,30	Juta (Rp)

Sumber: Data primer, 2024 diolah penulis

Hasil distribusi jawaban responden bagian kedua tentang variabel yang diamati berhubungan dengan pendampingan generasi millennial sektor pertanian berkelanjutan berjumlah 3 faktor 3 teramati yakni ekonomi, sosial, lingkungan hidup. Sedangkan pemberdayaan asset social movement menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (digital smart farming 4.0) mencakup 3 faktor yakni : generasi millennial, subsistem pertanian, inovasi teknologi smart farming, awaban pertanyaan.dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Distribusi jawaban responden

Variabel		Rata-rata	
Z (Pendampingan Pertanian Berkelanjutan)	Z1	2.75	
	Z2	2.76	
	Z3	2.72	
	Mean	2.74	
Y Asset pergerakan social/ social movement	X1 (Kemampuan Petani Millennial)	X1.1 2.79 X1.2 2.77 X1.3 2.76	
	Mean	2.77	
	X3.1	2.77	
	X3.2	2.72	
	X3 (Sub Sistem Pertanian)	X3.3	3.00
		X3.4	2.81
		X3.5	2.73
		X3.6	2.73
	Mean	2.79	
	X4.1	2.73	

Variabel	Rata-rata
X4 (Teknologi Smart Farming)	X4.2 2.72 X4.3 2.81 X4.4 2.72
Mean	2.75

Hasil Uji Model Keseluruhan (Overall/Fit)

Hasil uji validitas rata – rata sebesar 0,714, sehingga dikatakan valid karena nilai loading factor > 0,5, hal ini menunjukkan bahwa semua variable dalam penelitian ini adalah valid. Menurut Sugiharto dan Sitinjak (2006), validitas berhubungan dengan suatu peubah mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas dalam penelitian menyatakan derajat ketepatan alat ukur penelitian terhadap isi sebenarnya yang diukur. Ghozali (2009) menyatakan bahwa uji validitas digunakan untuk mengukur sah, atau valid tidaknya suatu kuesioner. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut.

Hasil uji reliabilitas diketahui semua variable reliabel karena memiliki nilai CR > 0,7 dan AVE > 0,5. Rata -rata nilai CR sebesar 0,77 dan nilai AVE sebesar 0,74 sehingga reliabel. Ghozali (2009) menyatakan bahwa reliabilitas adalah alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari peubah atau konstruk. Suatu kuesioner dikatakan reliabel atau handal jika jawaban seseorang terhadap pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu.

Hasil uji normalitas rata – rata sebesar 2,4 sehingga dikatakan normal karena nilai CR berada diantara -2,58 sampai 2,58. Hasil menunjukkan semua data sudah berdistribusi normal karena nilai CR diantara -2,58 sampai 2,58. Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui kenormalan data, sehingga

dapat dianjurkan pada perhitungan statistik. Menurut Sugiyono (2014), penggunaan statistik parametris mensyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal.

Hasil uji outlier data dikatakan outlier karena nilai mahalobis distance teratas < chi square table. Hasil menunjukkan nilai mahalobis distance sebesar 215,00 dan nilai chi square dg sig = 0,001 adalah 520,821. Dengan demikian diketahui bahwa nilai mahalobis < chi square table. Sehingga tidak terjadi outlier.

Hasil analisis pengaruh model akhir, rata-rata signifikansi r 0,02 sehingga dikatakan berpengaruh karena nilai signifikansi < 0,05. Hasil menunjukkan semua variabel signifikan karena memiliki nilai signifikansi < 0,05. Besar kontribusi variabel bebas terhadap variabel tak bebas dinyatakan dengan R square. Nilai R square sebesar 0,29 berarti bahwa kontribusi variable X2 terhadap Z sebesar 92,4%. Hasil analisis pengaruh dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Pengaruh

		S.E.	C.R.	P
Z	<- Asset SMY	.140	2.185	.029
Z1	<- Z			
Z2	<- Z	.024	42.997	***
Z3	<- Z	.016	59.553	***
X4	<- Asset SM _			
X3	<- Asset SM	.017	54.762	***
X1	<- Asset SM _	.035	27.400	***

Asset pergerakan sosial/ social movement kemampuan petani millennial

Aspek kemampuan petani millennial yang diamati berupa: kompetensi teknis, kompetensi manajerial, kompetensi sosial. Nilai rata – rata aspek kemampuan petani millennial sebesar 2.77 (tidak/belum baik) dengan terdiri dari nilai kompetensi teknis 2.75 (tidak/belum baik),

kompetensi manajerial 2.76 (tidak/belum baik), kompetensi sosial 2.72 (tidak/belum baik). Kemampuan teknis responden petani millennial dalam melakukan usahatani berada dalam kategori tidak/belum baik. Artinya dalam bidang teknis petani tidak/ belum baik melakukan usaha taninya berdasarkan standar operasional yang sesuai dengan jenis komoditas usaha. Kompetensi teknis petani milenial merupakan kemampuan dasar yang diperlukan dalam menjalankan usaha, terdiri dari kemampuan dalam pemilihan komoditas berdasarkan Teknik budidaya, permintaan pasar, pengenalan potensi alam. Berdasarkan hasil kajian di lapangan, sebagian besar petani milenial pemilihan dan pelaksanaan usaha taninya didominasi oleh komoditas yang diperoleh belajar dari pengalaman dan melihat para petani lainnya dalam mengelola usahatannya. Sehingga, kemampuan teknis secara lebih mendalam baik dari segi budidaya, dan teknik lainnya masih kurang. Pemahaman dan wawasan yang masih terbatas dalam memahami usahatani ini dikarenakan sebagian besar petani millennial tidak memiliki latar belakang pendidikan yang terkait dengan pertanian sehingga pengetahuannya berdasarkan pengalaman yang diperoleh dari kegiatannya mengelola usahatani. Hasil kajian ini selaras dengan Rachmat (2012) mengemukakan bahwa pengalaman adalah kepekaan untuk menafsir suatu objek, kejadian atau peristiwa yang dialami. Pengalaman tidak harus dilalui dengan proses belajar formal. Pengalaman akan bertambah dengan melalui rangkaian peristiwa yang pernah dihadapi. Semakin banyak peristiwa yang dihadapi, maka orang akan semakin peka terhadap peristiwa tersebut. Pengalaman mencoba dan melakukan dapat dilakukan untuk terus mengasah kemampuan teknis sehingga dapat terus meningkatkan kemampuan teknisnya.

Hasil ini sejalan dengan Sumarlan et al., (2012) yang menyatakan bahwa dunia pertanian telah ditekuni petani sejak usia remaja, panjangnya pengalaman bertani menyebabkan petani dapat melihat dengan cermat dan teliti tentang hal-hal yang berkaitan dengan pengelolaan pertanian di lahan kritis. Oleh karena itu, kemampuan teknis wajib dimiliki oleh petani milenial sebagai karakter utama yang dapat diperoleh dari pengalamannya yang terus diasah dalam menjalankan usaha di bidang pertanian.

Kemampuan manajerial petani dalam hal ini juga dalam kategori tidak/belum baik, artinya petani millennial belum mampu mengelola usahataniya termasuk dalam merencanakan, melaksanakan, mengevaluasi aspek biaya yang dibutuhkan untuk mendapatkan keuntungan usaha. Kompetensi manajerial petani milenial adalah kemampuan merencanakan dan mengontrol usaha agar berjalan dengan lancar dan berhasil yang terdiri dari kemampuan mengelola usaha, mengelola sumberdaya, dan mengelola konflik. Berdasarkan hasil kajian ditemukan bahwa kelemahan pada aspek kompetensi manajerial petani milenial adalah dalam hal kemampuan melakukan pengorganisasian usaha tani dan manajemen pengelolaan lingkungan usahatani. Hal ini dikarenakan dari sisi usia petani milenial memiliki kecenderungan pada usia yang relatif masih muda sehingga seringkali tidak berpikir panjang dalam mengambil keputusan. Hal ini berdampak pada besarnya dari keputusan yang diambil tersebut. Oleh karena itu, petani milenial masih memerlukan mentor dalam mendampingi usahataniya sehingga keputusan yang diambil telah memperoleh masukan-masukan dari mentor pendampingnya. Mentor dapat berasal dari penyuluh pertanian setempat atau pelaku usaha yang menjadi mitra dari petani milenial

tersebut. Pengelolaan usaha tani identik dengan proses kemandirian dari petani milenial tersebut sehingga menjadi lebih matang dalam bertindak untuk mengembangkan usahanya. Kemandirian petani dipengaruhi oleh kemampuan manajerial, kemampuan sosial dan keinovatifan yang dimiliki (Idoma dan Muhammad, 2013; Ruhimat, 2014). Oleh karena itu, peran pemerintah masih dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan petani milenial terutama melalui pendidikan non formal sehingga dapat menjadi pribadi yang inovatif (Utami dan Sumardjo, 2006; Idoma dan Muhammad, 2013).

Kemampuan sosial petani termasuk dalam kategori tidak/belum baik, yang berarti petani millennial belum mampu menjalin hubungan kerjasama dengan komunitas dan mitra bisnis dengan baik. Kompetensi sosial merupakan kemampuan melibatkan diri dalam kegiatan kemasyarakatan dalam hal pendidikan, ekonomi, organisasi dan pembangunan pertanian. Keterlibatan dalam pengembangan masyarakat terutama pada aspek pendidikan, organisasi dan pembangunan pertanian berkategori rendah yang dimiliki oleh petani millennial. Hal ini dikarenakan sebagian besar petani milenial belum terafiliasi pada kelembagaan petani yang atau asosiasi komoditas pertanian kuat, sehingga petani milenial belum memiliki wadah untuk berbagi pengetahuan dan keterampilan kepada petani lainnya serta berorganisasi dengan sesama petani. Kompetensi sosial sebagai dasar modal sosial muncul dari pemikiran bahwa anggota masyarakat tidak mungkin dapat secara individu mengatasi berbagaimasalah yang dihadapi sehingga diperlukan adanya kebersamaan dan kerjasama yang baik dari segenap anggota masyarakat yang berkepentingan untuk mengatasi masalah tersebut (Syahra, 2003). Modal sosial merupakan asset

yang dihasilkan ketika orang berinteraksi, menciptakan hubungan kepercayaan dan pemahaman umum (Gotschi et al., 2008).

Kemampuan petani millennial tidak lepas dari aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan. Pengetahuan sikap dan keterampilan menjadi salah satu kebutuhan penting yang harus dimiliki oleh setiap orang termasuk petani millennial, dengan ilmu pengetahuan, seseorang bisa meningkatkan derajatnya dan juga berpeluang untuk mengubah kehidupannya menjadi lebih baik. Menurut (Sulfiah, 2018) pengetahuan merupakan salah satu komponen perilaku petani yang turut menjadi faktor penting dalam berusahatani. Tingkat pengetahuan petani mempengaruhi petani dalam mengadopsi teknologi baru dan keberlanjutan usahatani. Semakin tinggi pengetahuan petani maka semakin besar wawasan dan pengetahuan yang dimiliki oleh petani sehingga petani dapat bersikap positif dan terbuka terhadap teknologi maupun perkembangan apapun dibidang pertanian. Kemampuan petani millennial merupakan komponen utama dalam adopsi inovasi.

Kemampuan petani millennial mempengaruhi penentuan sikap dalam pengambilan keputusan usaha tani. Faktor-faktor yang mempengaruhi Kemampuan petani millennial secara umum antara lain pendidikan, media massa/informasi, sosial budaya, ekonomi, lingkungan, pengalaman, dan usia. Adanya kemampuan petani millennial yang baik, akan mendorong terjadinya perubahan pada usaha taninya. Melihat hasil penelitian, peningkatan kemampuan petani millennial masih sangat dibutuhkan dalam pengembangan pertanian dalam hal budidaya, panen dan pasca panen melalui penggunaan alat-alat pertanian lebih modern dengan teknologi baru demi mendapatkan hasil produksi yang lebih maksimal. Sultan (2019)

menyatakan, kemampuan petani untuk mengelola pertanian dengan sukses sangat bergantung pada pengetahuan, bakat, dan atribut lainnya. Karena setiap petani memiliki tingkat keterampilan yang berbeda, tidak setiap petani menggunakan pendekatan yang sama. Pertanian di kalangan milenial identik dengan pemanfaatan teknologi yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan produksi. Pemanfaatan teknologi memunculkan berbagai jenis startup yang memungkinkan ide-ide cemerlang dari generasi muda untuk berkembang menjadi solusi yang inovatif dalam memecahkan berbagai permasalahan pertanian. Ketertarikan dari para generasi muda untuk berkiprah di sektor pertanian ini perlu mendapat dukungan khusus agar tetap eksis dan bisa memberikan motivasi bagi banyak generasi muda lainnya. Pertanian dengan berbasis teknologi sangat cocok untuk generasi milenial saat ini (Lakitan 2019).

Asset pergerakan sosial/ social movement sub sistem pertanian

Secara konseptual, sistem agribisnis diartikan sebagai semua aktivitas mulai dari pengadaan dan penyaluran sarana produksi (input) sampai dengan pemasaran produk-produk yang dihasilkan oleh usahatani. Subsistem sarana produksi meliputi alat-alat produksi yang digunakan untuk keperluan usahatani, seperti modal, air, tanah, tenaga kerja, penyediaan bibit, pupuk, pestisida dan alsintan. Oleh karena itu subsistem sarana produksi menjadi salah satu faktor penting didalam kegiatan dibidang pertanian (Supristiwendi dan Azizah, 2015). Dari hasil pengamatan, nilai rata-rata asset pergerakan sosial/ social movement sub sistem pertanian 2.79 (tidak/belum baik), terdiri dari nilai : subsistem penyediaan dan penyaluran sarana produksi (agroindustri hulu) 2.77;

subsistem budidaya dan usahatani (agroindustri on farm) 2.72; subsistem pengolahan hasil dan agroindustri (agroindustri hilir) 3.00; subsistem pemasaran hasil pertanian (agroindustri hilir) 2.81; subsistem prasarana (agroindustri pendukung) 2.73; subsistem pembinaan (agroindustri pendukung) 2.73.

Subsistem penyediaan dan penyaluran sarana produksi (agroindustri hulu), berupa menyediakan bibit dengan kriteria 6 tepat (tepat jenis, tepat jumlah, tepat waktu, tepat mutu, tepat harga dan tepat tempat), ketersediaan pupuk, pakan ternak, ketersediaan obat-obatan (pestisida, herbisida), peralatan pertanian (alsintan, cangkul, sabit, parang) dalam ketersediaannya rata-rata dalam keadaan cukup, akan tetapi untuk pupuk subsidi ketersediaannya terkadang menemui kelangkaan selain harga itu harga relatif mahal sehingga membuat biaya ekonomi menjadi tinggi. Hal ini menjadi salah satu penyebab pendapatan petani millennial menjadi berkurang.

Subsistem budidaya dan usahatani (agroindustri on farm) berupa proses produksi dan penggunaan sarana produksi/ usahatani, teknik budidaya (penanaman, pemeliharaan, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit, pemupukan) pemanenan termasuk biaya produksi, pendapatan usahatani dan penggunaan tenaga kerja, petani millennial mengalami beberapa kendala. Kendala utama yang dihadapi berupa: minimnya teknologi terbaru yang diggunakan sehingga berdampak pada produktivitas usaha tani yang rendah. Pada proses produksi yang belum efisien juga menyebabkan banyaknya tenaga kerja yang terlibat sehingga biaya produksi menjadi tinggi.

Subsistem pengolahan hasil dan agroindustri (agroindustri hilir) berupa pengolahan, penanganan pasca panen, proses pengumpulan, proses sortasi, proses penyimpanan dan proses

pengangkutan beberapa kendala yang ditemui masih kurangnya peralatan modern yang dimiliki. Hal ini disebabkan karena alat-alat prosesing memerlukan biaya cukup tinggi untuk investasi sedangkan modal petani millennial sangat terbatas. Minimnya alat-alat modern ini menyebabkan kualitas produk hasil pertanian menjadi rendah sehingga harga jual produk pertanian menjadi rendah pula.

Subsistem pemasaran hasil pertanian (agroindustri hilir) berupa saluran memasarkan hasil produksi, lembaga pemasaran rata – rata petani millennial tidak mengalami kendala besar pemasaran, hanya karena produk yang dihasilkan belum berkualitas tinggi sehingga harga jual produk menjadi rendah. Saluran pemasaran berupa penjualan langsung kepada konsumen atau melalui distributor/ pengepul. Sedangkan pada aspek margin pemasaran dan efisiensi pemasaran, menurut hasil amatan belumlah optimal. Hal ini dikarenakan harga jual produk masih rendah dan efisiensi produksi belum tercapai sehingga sangat mempengaruhi pendapatan menjadi rendah.

Subsistem prasarana (agroindustri pendukung) berupa lembaga penunjang usahatani (asuransi), lembaga peminjaman modal (kredit, koperasi) telah tersedia walaupun belum optimal. Pemerintah menyediakan asuransi pertanian yang dapat di akses dengan perarutan tertentu, namun belum banyak petani millennial yang memanfaatkan fasilitas ini. Pada aspek permodalan usaha pemerintah juga sudah memberikan insentif berupa Kredit Usaha Rakyat (KUR) dengan bunga yang rendah. Akan tetapi belum banyak petani millennial yang memanfaatkan, dikarenakan petani millennial banyak yang belum yakin pada usaha yang ditekuni.

Subsistem pembinaan (agroindustri pendukung) berupa

lembaga penyuluhan pemerintah sangat mendukung aktivitas yang dilakukan petani millennial. Namun kegiatan penyuluhan ini masih terkendala minimnya teknologi terbaru yang dapat diterapkan oleh petani millennial sehingga kegiatan penyuluhan masih banyak berfungsi sebagai sarana komunikasi antar anggota kelompok dengan penyuluh di lapangan.

Asset pergerakan sosial/ social movement teknologi *smart farming*

Pertanian cerdas (*smart farming*) adalah sebuah metode pertanian cerdas berbasis teknologi yang menggunakan Artificial Intelligence (AI) untuk memudahkan petani melakukan pekerjaan. Transisi sektor pertanian konvensional ke digital ditandai dengan adanya pertanian presisi mencakup: pemantauan, kontrol, prediksi, dan logistik secara otomatis untuk mengatasi banyak tantangan ekonomi, sosial, dan lingkungan (Dayioğlu & Türker, 2021). Nilai rata – rata hasil amatan penelitian pada aspek asset pergerakan sosial/ social movement teknologi *smart farming* 2.75 (tidak/ belum baik) terdiri dari nilai : manajemen/ penunjang produksi/ sarpras 2.73; produksi 2.72; pasca panen/pengolahan hasil 2.81; promosi dan pemasaran 2.72.

Teknologi *smart farming* pada manajemen/ penunjang produksi/ sarpras industri pertanian hulu sudah banyak diterapkan. Pada industri hulu ini banyak dimiliki perusahaan besar yang memiliki sumber daya kuat baik teknologi maupun modal. Sebagai contoh perusahaan pupuk, perusahaan bibit ternak unggas, perusahaan benih tanaman, pabrik pakan ternak dan pabrik obat – obatan.

Teknologi *smart farming* pada proses produksi dan pasca panen/pengolahan hasil yang dimiliki petani millennial rata – rata belum menerapkan pertanian modern. Berbagai kendala ditemui dalam penerapannya antara lain

: minimnya pengetahuan yang dimiliki petani millennial untuk menerapkan *smart farming*, modal yang kecil sehingga investasi tidak dapat menjangkau teknologi dengan biaya relatif mahal.

Teknologi *smart farming* pada promosi dan pemasaran sudah banyak dilakukan oleh petani millennial walaupun masih sebatas pada platform digital sederhana, berupa pemasaran melalui : facebook, Instagram, WAG dan platform penjualan di internet. Rahim, et.al. (2005) menyatakan, penerapan bioteknologi dapat diterapkan pada pengadaan input dan proses produksi seperti teknologi benih dan bibit serta kultur jaringan; rekayasa bioproses pada pengolahan hasil/agroindustri seperti pendesainan produk melalui peningkatan value added dan teknologi informasi pada pemasaran seperti pemasaran produk melalui internet (e-commerce) dan jasa penunjang seperti teknologi informasi pertanian (penyuluhan).

Hasil penelitian ini selaras dengan (Yohanes dan Irianto 2011), selama ini tingkat penerapan teknologi baru/ modern dalam budidaya pertanian ditingkat petani masih rendah sehingga produktivitas yang dicapai juga rendah. Pendekatan diseminasi teknologi melalui peran kelembagaan pertanian dirasakan belum optimal. Tarigan (2018) menyatakan, adanya teknologi modern akan membuat suatu pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien. Implementasi pertanian modern melalui mekanisme pertanian telah dilakukan pemerintah melalui bantuan alat mesin pertanian kepada kelompok tani dan gabungan kelompok tani. Menurut Saliem (2016), dibanding pertanian konvensional dengan teknologi yang biasa diterapkan petani, manfaat lain dari pertanian modern adalah berkurangnya biaya usaha tani rata-rata 20-25% dan peningkatan keuntungan sekitar 50%.

Keberlanjutan Pembangunan Pertanian

Variabel tak bebas (Z) berupa keberlanjutan pertanian meliputi keberlanjutan : ekonomi, sosial, lingkungan. Nilai rata – rata keberlanjutan pembangunan pertanian sebesar 2.74 masuk kategori kurang/ rendah. Nilai pengaruh terendah pada keberlanjutan pembangunan lingkungan (2.72) sedangkan nilai pengaruh tertinggi pada keberlanjutan pembangunan sosial (2.76). Pembangunan sosial memiliki kontribusi tertinggi dikarenakan keeratan hubungan antar petani millennial yang sebagian besar adalah berada di satu wilayah yang merupakan kerabat, teman atau mitra kerja. Penyebab utama kurang/ rendahnya keberlanjutan pertanian disebabkan rendahnya kesadaran dalam menerapkan keseimbangan ekonomi, sosial dan lingkungan lingkungan. Skenario business as usual (BAU) dan strategi bisnis masih diukur berdasarkan aspek keberhasilan secara ekonomi dan finansial, orientasi profit belum memperhitungkan dampak lingkungan ketika menerapkan teknologi yang tidak ramah lingkungan. Saat ini muncul adanya ketimpangan antara dimensi ekonomi dengan dampak lingkungan, dimana daya dukung sumber daya alam berupa tanah, air, udara dan lingkungan biotik lainnya mengalami kerusakan yang dapat mengancam keberlangsungan usaha di masa depan.

Penelitian ini menunjukkan hasil evaluasi eksisting keberlanjutan pembangunan didominasi dalam kategori kurang (less sustainable), meskipun ada beberapa lokasi penelitian masuk dalam wilayah cukup (quite sustainable) sehingga petani millennial, stake holder terkait termasuk pemerintah perlu menerapkan kebijakan transformasi pembangunan pertanian rendah karbon yang dapat menunjang produktivitas pertanian berkelanjutan. Selain itu, penguatan bantuan modal

berupa dana hibah kompetitif, pelatihan dan pendampingan berpengaruh positif dan signifikan secara simultan terhadap pendapatan usaha petani millennial (Sudirwo 2023). Temuan ini sejalan dengan Djibran et al. (2023), yang menyatakan pertanian berkelanjutan merupakan upaya penting dalam menjawab tantangan global, mencakup ketahanan pangan, konservasi lingkungan, dan pembangunan pedesaan. Pengembangan model pertanian berkelanjutan di Jawa Tengah yang mengintegrasikan aspek sosial dan ekonomi mendorong produktivitas pertanian, meningkatkan kesejahteraan sosial, dan memajukan pembangunan ekonomi di wilayah tersebut.

Kondisi eksisting model pendampingan generasi millennial sektor pertanian

Kondisi eksisting model pendampingan generasi millennial sektor pertanian menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (digital smart farming 4.0) yang dilakukan saat ini berdasarkan hasil amatan terdapat beberapa point penting. Point tersebut antara lain : Pendampingan sektor pertanian berkelanjutan (ekonomi, sosial, lingkungan hidup) masih dalam kategori kurang (less sustainable). Sedangkan pemanfaatan asset pergerakan sosial/ asset social movement (kemampuan petani millennial, subsistem pertanian, inovasi teknologi smart farming) tidak/belum baik.

Susilowati (2016) berpendapat, ada tiga faktor utama yang perlu dipertimbangkan untuk menarik generasi muda ke pertanian, yaitu produktivitas dan profitabilitas usaha pertanian, kesempatan kerja yang tersedia, serta kenyamanan dan kepuasan kerja. Di sisi lain, generasi muda sebagai pemasok tenaga kerja juga memerlukan perbaikan dan peningkatan pendidikan dan keterampilan agar sesuai dengan kebutuhan pertanian. Beberapa

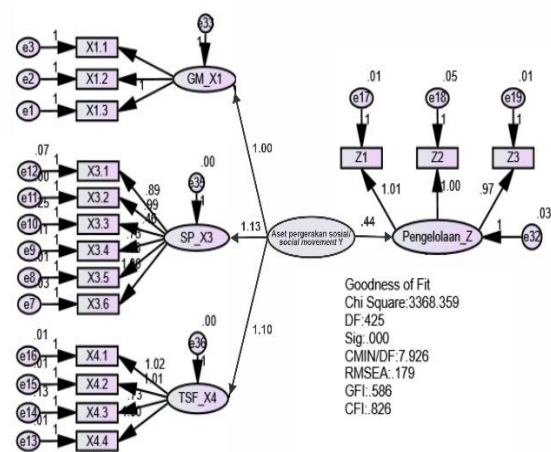
kebijakan yang diperlukan untuk menarik generasi muda bekerja di sektor pertanian, antara lain (a) mengubah persepsi generasi muda bahwa sektor pertanian merupakan sektor yang menarik dan menjanjikan apabila dikelola dengan tekun dan sungguh-sungguh; (b) pengembangan agroindustri; (c) inovasi teknologi; (d) insentif; (e) pengembangan pertanian modern; (f) pelatihan dan pemberdayaan petani muda; dan (g) memperkenalkan pertanian kepada generasi muda sejak dini.

Hasil uji model

Berdasarkan hasil uji model, beberapa kriteria kelayakan model awal menunjukkan hasil yang tidak fit, sementara nilai RMSEA, GFI, TLI, dan nilai p-value juga menunjukkan model yang kurang fit. Berbeda dengan CMIN/DF yang menunjukkan nilai kelayakan model yang bagus. Maka, dilakukan modifikasi model untuk mendapatkan model yang lebih baik. Modifikasi model yang dilakukan dalam penelitian ini mengenai bagaimana melakukan modifikasi model dengan melihat modification indices yang dihasilkan. Modification indices memberikan beberapa rekomendasi penambahan garis hubung/koneksi yang dapat memperkecil nilai chi – square sehingga membuat model menjadi lebih fit. Hasil pengujian setelah modifikasi, Goodness of Fit Index nampak bahwa, Chi-Square (X^2) dan Probability (p) sebesar 1.047 dengan $p > 0.05$. Kemudian Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) sebesar $0,015 \leq 0.05$. Hasil ini menunjukkan bahwa model terpenuhi yang berarti bahwa model teoritik sesuai dengan fakta empiris di lapangan. Hasil uji pengukuran menunjukkan bahwa semua variabel terlihat memiliki $t\text{-hi tung} > 2$ sehingga dinyatakan berpengaruh signifikan karena semua variabel memiliki nilai signifikansi $< 0,05$. Nilai composite

reliability setiap variabel lebih dari 0.7 sebagai cut-off valuenya. Maka internal consistency disimpulkan terpenuhi. Sementara pada uji discriminant validity nilai Vaeiance Extracted lebih besar dari 0.5. Pada data di atas, nilai VE semua variabel > 0.5 dan nilai akar kuadrat dari VE setiap variabel lebih besar dari nilai korelasi pada variabel lainnya. Dengan demikian, model modifikasi penelitian sudah memenuhi discriminant validity. Berdasarkan pengujian measurement model tersebut telah dibuktikan bahwa model modifikasi penelitian sudah memenuhi seluruh tahapan pengujian.

Hasil penelitian setelah melalui modification indices dapat menghasilkan modifikasi model yang lebih baik. Hal tersebut terlihat dengan adanya pengaruh korelasi antar measurement error terhadap variabel proses transformasi pertanian cerdas mengakibatkan perubahan yang signifikan terhadap kebaikan model. Pada variabel kesiapan transformasi pertanian cerdas mengakibatkan perubahan yang signifikan pada pengaruh korelasi antar measurement error. Hasil output modification indices dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Hasil output modification indices

KESIMPULAN

Hasil analisis model pendampingan generasi millennial sektor pertanian menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (*digital smart farming 4.0*) yang dilakukan saat ini masih dalam kategori kurang (*less sustainable*). Sedangkan pemanfaatan asset pergerakan sosial/*asset social movement* (kemampuan petani millennial, subsistem pertanian, inovasi teknologi *smart farming*) tidak/belum baik.

Model pendampingan generasi millennial sektor pertanian berkelanjutan melalui optimalisasi pemberdayaan *asset social movement* menghadapi era pertanian cerdas digital 4.0 (*digital smart farming 4.0*) agar optimal dapat dilakukan dengan : 1) peningkatan kemampuan berupa: kompetensi teknis, kompetensi manajerial, kompetensi sosial melalui penyuluhan, pelatihan dan memperbanyak pengalaman lapangan dalam hal pemilihan komoditas yang tepat dan penerapan manajemen standar operasional usaha yang baik; 2) sinergisitas sub sistem agribisnis dari hulu hingga hilir oleh petani millennial dan stakeholder terkait sehingga tercipta efisiensi usaha; 3) penerapan teknologi *smart farming* oleh petani millennial terutama pada proses produksi, pasca panen/ pengolahan hasil dan promosi dan pemasaran; 3) peningkatan kesadaran dalam menerapkan keseimbangan ekonomi, sosial dan lingkungan dituangkan dalam Skenario business as usual (BAU) dan strategi bisnis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmad NYA. Ucapan terima kasih setinggi-tingginya kepada Pimpinan dan rekan sejawat di Politeknik

Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang. Terima kasih juga dihaturkan kepada rekan – rekan DPA-DPM petani millennial Wilayah Koordinator Jawa Tengah serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwarudin, Oeng, and Arif Satria. 2020. "Proses Dan Pendekatan Regenerasi Petani Melalui Multistrategi Di Indonesia." *Jurnal Litbang Pertanian* 39(2): 73–85
- Astrid, Safitri. (2019). *Revolusi Industri 4.0: Mengubah Tantangan Menjadi Peluang Di Era Disrupsi 4.0*. Yogyakarta: Genesis.
- Badan Pusat Statistik. 2024. *Sensus Pertanian 2023*. <https://sensus.bps.go.id>
- European Commission. 2012. *Rural development in the European Union: statistical and economic information report 2012*. Brussel (BG): The European Directorate-General for Agriculture and Development. Also available from: https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/statistics/rural-development/2012/full-text_en.pdf.
- Fadhilah, M. L., B. T. Eddy dan S. Gayatri. 2018. Pengaruh Tingkat Pengetahuan, Sikap Dan Keterampilan Penerapan Sistem Agribisnis Terhadap Produksi Pada Petani Padi Di Kecamatan Cimanggu Kabupaten Cilacap. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. vol. 2, no. 1, pp. 39-49, May. 2018.
- Gibbons, J. M., & Ramsden, S. J. 2008. "Integrated modelling of farm adaptation to climate change in East Anglia, UK": Scaling and farmer decision making. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 127 (1–2), 126–134. Viewed 10 Januari 2022.

- <https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.03.010>. S. H. Susilowati. 2016. Fenomena Penuaan Petani dan Berkurangnya Tenaga Kerja Muda serta Implikasinya bagi Kebijakan Pembangunan Pertanian. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, Vol. 34 No. 1, Juli: 35-55.
- Gotschi, E., Njuki, J., & Delve, R. (2008). Gender equity and social capital in smallholder farmer groups in Mozambique. *Journal Development in Practice*, 18(4), 650–657. <https://doi.org/10.1080/09614520802181970>.
- Idoma, K., & Muhammad, I. (2013). Self-Reliance: Key to Sustainable Rural Development in Nigeria. *ARNP Journal of Science and Technology*, 3(6), 585–592. DOI://www.ejournalofscience.org/archive/vol3no6/vol3no6_3.pdf
- Knierim A, Kernecker M, Erdle K, Kraus T, Borges F, Wurbs A. 2019. “Smart Farming Technology Innovations – Insights and Reflections From The German Smart-AKIS Hub“. *NJAS - Wageningen J Life Sci*. 10 (03): 90–91. Viewed 17 Januari 2022. 100314. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100314>.
- Lakitan G. 2019. Strategi jalur-ganda dalam pemajuan pertanian Indonesia: memfasilitasi generasi milenial dan menyejahterakan petani. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, Vol. 38 No. 1, Juli 2020: 67-87.
- Made B.D., Crhistina M. S. H. , Taudlikhul A., Djoko A. W. , Nashrudin L. 2020. “Optimalisasi Potensi Perekonomian Hasil Pertanian Melalui Strategi Pengembangan Tenaga Kerja Desa Banjarsari Gresik“. *Jurnal BUDIMAS* Vol. 02, No. 01.
- Mahmuddin. (2013). Paradigma pembangunan pertanian: pertanian berkelanjutan berbasis petani dalam perspektif sosiologis. *Jurnal Sosiologi*, 3, 59–76.
- M. A. Dayioğlu.U. Türker. 2021. Digital Transformation for Sustainable Future - Agriculture 4.0: A review. *Journal of Agricultural Sciences (Tarim Bilimleri Dergis)*. 27 (4) : 373 – 399. DOI: 10.15832/ankutbd.986431.
- M. Djibran, Paramita A., Dila P. N., Meity M. M. (2023). Analisis Pengembangan Model Pertanian Berkelanjutan yang Memperhatikan Aspek Sosial dan Ekonomi di Jawa Tengah. *Jurnal Multidisiplin West Science* Vol. 02, No. 10, Oktober, pp. 847-857. <https://wnj.westsciencepress.com/index.php/jmws>.
- Murphy D. 2012. Young farmer finance. Nuffield Australia Project No. 1203, Australia.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 04 Tahun 2019. Pedoman Gerakan Pembangunan Sumber Daya Manusia Pertanian Menuju Lumbung Pangan Dunia 2045. Kementerian Pertanian.
- Rahim, Abd dan Hastuti, Diah Retno Dwi. 2005. Sistem Manajemen Agribisnis/ Abd. Rahim dan Diah Retno Dwi Hastuti – Cet. 1 Makassar: State University of Makassar Press.
- Ruhimat S. (2014). Faktor-Faktor Untuk Peningkatan Kemandirian Petani Dalam Pengelolaan Hutan Rakyat: Studi Kasus Di Desa Ranggung, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 11(3), 237–249. <https://doi.org/10.20886/jsek.2014.11.3.237-249>.
- Uchiyama T. 2014. Recent trends in young people's entry into farming

- in Japan: an international perspective. FFTC-RDA 2014 International Seminar on Enhanced Entry of Young Generation into Farming; 2014 Oct 20-24; Jeonju, Korea.
- Utami, & Sumardjo. (2006). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kemandirian Pengrajin Kulit di Kabupaten Sidoarjo dan Magetan, Jawa Timur. *Penyuluhan*, (4), 42–50.
- Salikin, Karwan A. 2003. *Sistem Pertanian Berkelanjutan*. Kanisius.Yogyakarta.
- Saliem, H. P. (2016). Kebijakan Pengelolaan Cadangan Pangan Pada Era Otonomi Daerah dan Perum Bulog. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 73-83.
- Sudirwo, Budi Santoso, Angga Tri Aditia Permana. (2023). Analisis Pendapatan Usaha Petani Milenial melalui Program Youth Entrepreneurship and Employment Support Services (YESS) di Kalimantan Selatan *Jurnal Triton*, Vol. 14.No. 1 (Juni) :248-262.DOI: <https://doi.org/10.47687/jt.v14i1.410>.
- Suratha, I Ketut. 2017. “Krisis Petani Berdampak Pada Ketahanan Pangan Di Indonesia.” *Media Komunikasi Geografi* 16(1). <https://Ejournal.Undiksha.Ac.Id/Index.Php/Mkg/Article/View/10172> (August 31, 2020).
- Sulfiah, Sultan. 2018. *Tingkat Pengetahuan Sikap Dan Keterampilan Petani Terhadap Tanaman Kedelai Di Desa Toabo Kecamatan Papalang Kabupaten Mamuju*. Skripsi.Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Sumarlan, Sumardjo, Tjitropranoto P, dan G. D. (2012). Peningkatan kinerja petani sekitar hutan dalam penerapan sistem agroforestri di pegunungan kendeng Pati. *Agro Ekonomi*, 30(1), 25–39.
- Supristiwendi, Azizah M. (2015). Pengaruh penerapan sistem agribisnis terhadap pendapatan usahatani mentimun (*Cucumis sativus*L.) Di Kecamatan Rantau Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal AGRISAMUDRA*. 2(2):21-29.
- Syahra, R. (2003). Modal Sosial: Konsep dan Aplikasi. *Jurnal Masyarakat dan Budaya*, 5(1), 1–22.
- Tarigan, H. (2018). Mekanisme Pertanian dan Pengembangan Usaha Pelayanan Jasa Alsintan (UPJA). *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 117-128.
- V. Sidharta. R. M. Tambunan. Azwar. A. Ghaniyyu. Suatu Kajian : Pembangunan Pertanian Indonesia. *Kajian Ilmu Sosial*. Volume 2 No. 2 November 2021. jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc. 229-232.
- Wang JH. 2014. Recruiting young farmers to join smallscale farming: a structural policy perspective. FFTC-RDA 2014 International Seminar on Enhanced Entry of Young Generation into Farming; 2014 Oct 20-24; Jeonju, Korea.
- Yohanes, G. B., & B. Irianto. 2011. Peran Kelembagaan Pertanian Dalam Penyebaran Inovasi Teknologi Produksi Benih Kedelai di Nusa Tenggara Barat.” 428–37.