

**Dukungan Kelembagaan Pertanian bagi Petani Millennial
di Era Disrupsi Pertanian Cerdas (*Smart Farming*)
(Kajian Keberlanjutan Pembangunan Pertanian di Provinsi Jawa Tengah)**

***Agricultural Institutional Support for Millennial Farmers
in The Era of Smart Farming Disruption
(Study of the Sustainability Agricultural Development in Central Java Province)***

¹Lutfan Makmun, ²Daniel Daud Kameo, ³Lasmono Tri Sunaryanto, ⁴Wida Wahidah
Mubarokah

¹⁴Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Yogyakarta – Magelang
Jalan Kusumanegara No. 2 Tahunan Umbulharjo Yogyakarta, 0293-313024, 55167,
Indonesia

²³Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, Indonesia
²E-mail korespondensi: ddkameo@yahoo.com

Diterima : 6 Mei 2024

Disetujui : 21 Juli 2024

ABSTRAK

Dukungan kelembagaan pertanian bagi petani millennial di era disrupsi pertanian cerdas (*smart farming*) sangat menentukan keberlanjutan pembangunan pertanian. Tujuan penelitian antara lain : 1) menganalisis dukungan kelembagaan pertanian bagi petani millennial di era disrupsi pertanian cerdas (*smart farming*); 2) menyusun rekomendasi perbaikan dukungan kelembagaan pertanian untuk keberlanjutan pembangunan pertanian era disrupsi pertanian cerdas. Penelitian dirancang menggunakan metode/ prosedur survei berpendekatan kuantitatif, didukung oleh data kualitatif explanatory. Penelitian dilakukan 6 bulan dari 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. Analisis yang digunakan adalah diskriptif kuantitatif, menggunakan uji analisis 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 sehingga dikatakan berpengaruh karena nilai signifikansi <0,05. Berdasarkan hasil analisis dukungan kelembagaan pertanian bagi petani millennial di era disrupsi pertanian cerdas (*smart farming*) disimpulkan, dukungan kelembagaan pertanian kepada petani millennial (X2) memperoleh nilai rata – rata 2.74 masuk dalam kategori tidak/ belum baik. Keberlanjutan pertanian meliputi keberlanjutan : ekonomi (Z1), keberlanjutan sosial (Z2), ketahanan lingkungan (Z3) rata – rata keberlanjutan pembangunan pertanian sebesar 2.74 masuk kategori kurang/ rendah (*less sustainable*). Rekomendasi perbaikan dukungan kelembagaan pertanian untuk keberlanjutan pembangunan pertanian antara lain : 1) optimalisasi kelembagaan petani yang dimiliki petani melalui penguatan kemampuan merencanakan, mengorganisir anggota; kemampuan melaksanakan kegiatan;

pengendalian; pelaporan; pengembangan kepemimpinan kelompok tani; 2) optimalisasi kelembagaan swasta dan swadaya masyarakat dapat dilakukan dengan meningkatkan fungsi selain sebagai pemasok sarana produksi pertanian dan pemasar hasil panen petani millennial juga sebagai pelopor keberlanjutan pembangunan pertanian khususnya aspek keberlanjutan lingkungan.

Kata kunci: Kelembagaan Pertanian, Petani Millennial, Disrupsi, Keberlanjutan Pembangunan

ABSTRACT

Agricultural institutional support for millennial farmers in the era of smart farming disruption really determines the sustainability of agricultural development. The research objectives include: 1) analyzing agricultural institutional support for millennial farmers in the era of smart farming disruption; 2) develop recommendations for improving agricultural institutional support for sustainable agricultural development in the era of smart agricultural disruption. The research was designed using survey methods/procedures with a quantitative approach, supported by explanatory qualitative data. The research was conducted for 6 months from 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. The analysis used is quantitative descriptive, using the Structural Equation Modeling (SEM) analysis test 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 so it is said to be influential because the significance value is <0.05 . Based on the results of the analysis of agricultural institutional support for millennial farmers in the era of smart farming disruption, it was concluded that agricultural institutional support for millennial farmers (X2) obtained an average score of 2.74 in the no/not good category. Agricultural sustainability includes: economic sustainability (Z1), social sustainability (Z2), environmental sustainability (Z3). The average sustainability of agricultural development is 2.74, which is in the low category (less sustainable). Recommendations for improving agricultural institutional support for sustainable agricultural development include: 1) optimizing farmer institutions owned by farmers through strengthening the ability to plan and organize members; ability to carry out activities; control; reporting; development of farmer group leadership; 2) optimization of private institutions and non-governmental organizations can be carried out by increasing their function, apart from being suppliers of agricultural production facilities and marketers of millennial farmers' harvests, but also as pioneers of sustainable agricultural development, especially aspects of environmental sustainability.

Keywords: *Agricultural Institutions, Millennial Farmers, Disruption, Sustainability Development*

PENDAHULUAN

Kelembagaan pertanian salah satu bagian dari subsistem penunjang dalam sistem agribisnis di Indonesia.

Kelembagaan petani yang efektif diharapkan mampu mendukung pembangunan pertanian sebagai: 1) wahana untuk pendidikan; 2) kegiatan komersial dan organisasi sumberdaya

pertanian, pengelolaan properti umum; 3) membela kepentingan kolektif (Anantanyu, 2011). Menurut Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 67/ Permentan/ SM.050/ 12/ 2016, tentang Pembinaan Kelembagaan Petani, kelembagaan petani adalah lembaga yang ditumbuhkembangkan dari, oleh dan untuk petani guna memperkuat dan memperjuangkan kepentingan petani, mencakup kelompok tani, gabungan kelompok tani, asosiasi komoditas pertanian, dan dewan komoditas pertanian nasional. Tiga kelembagaan yang mempunyai banyak arti penting bagi petani antara lain : 1) kelembagaan yang dimiliki petani (kelompok tani, gabungan kelompok tani, asosiasi komoditas pertanian, Badan Usaha Milik Petani (BUMP), dewan komoditas pertanian); 2) kelembagaan pertanian pemerintah (pembinaan, penyuluhan desa hingga pusat, pendidikan pelatihan, kelitbangan dan permodalan); 3) kelembagaan pertanian lain yang dimiliki oleh swasta dan swadaya masyarakat menangani penyediaan dan penyaluran sarana produksi, pemasaran hasil pertanian, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), pengujian, sertifikasi, advokasi dan penyuluhan swasta/ swadaya.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) versi online, disrupsi berarti hal yang tercabut dari akarnya, disrupsi juga berarti perubahan besar yang mengubah tatanan (Christensen 1997; Fukuyama 1999). Perubahan besar era disrupsi karena masyarakat mengubah aktivitas-aktivitas yang awalnya di dunia nyata ke arah aktivitas dunia maya. Salah satu kebutuhan yang mendesak dalam pengembangan agribisnis yang inklusif dan berkelanjutan adalah Sumber Daya Manusia (SDM) pertanian yang mampu mengantisipasi perubahan dan berhasil beradaptasi dengan perubahan tersebut (Tarigan, 2020). Pertanian bagi petani millennial di era disrupsi pertanian cerdas (smart

farming) 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 (Rachmawati dan Gunawan. 2020). 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.

Berdasarkan penelitian Salamah et al. (2021), data pada tahun 2014-2019 menunjukkan terjadinya penurunan jumlah peminat tenaga kerja muda di sektor pertanian dan diprediksi akan terus menurun pada tahun berikutnya. Penurunan jumlah petani, juga dikaji oleh Susilowati (2016) dengan hasil yang menyatakan bahwa terdapat penuaan usia petani yang lebih banyak didominasi oleh golongan berusia di atas 40 tahun. Tentu saja jika usia kerja pertanian tidak diimbangi dengan penduduk usia muda, maka akan menjadi ancaman bagi masa depan pertanian Indonesia terutama bidang ekonomi dan ketahanan pangan. Jumlah kontribusi pertanian akan berkurang seiring berjalannya waktu dikarenakan sedikitnya generasi muda usia produktif yang melanjutkan pengolahan lahan pertanian.

Ada tiga dimensi dalam pendekatan keberlanjutan pembangunan yakni: sosial, lingkungan,

dan ekonomi. Definisi pertanian berkelanjutan menurut Food and Agriculture Organization (FAO), organisasi pangan pertanian Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB), adalah pengelolaan dan konservasi basis sumber daya alam, dan orientasi perubahan teknologi dan kelembagaan sedemikian rupa untuk menjamin pencapaian dan kepuasan berkelanjutan atas kebutuhan manusia akan pertanian, generasi sekarang dan masa depan (FAO 2006). Implementasi pembangunan berkelanjutan dapat diterapkan melalui konsep triple-P atau triple bottom line dengan memadukan tiga aspek pada pelaksanaan. Triple-P mencakup keuntungan (profit), sosial (people), dan lingkungan hidup (planet) (Hadad & Maftuchah, 2015).

Saat ini secara umum lembaga petani belum mampu memberikan perannya secara optimal bagi kepentingan anggotanya dan memenuhi harapan bagi pihak pemerintah dalam mengemban misi pembangunan. Kelembagaan agribisnis/ pertanian/ kelembagaan ekonomi petani di Indonesia sejak beberapa tahun yang lalu sampai sekarang, dianggap memiliki kinerja yang kurang maksimal terkait peningkatan penghasilan petani (Manalu, 2011). Hasil penelitian Anantanyu, et. al. (2009), tentang kondisi kelembagaan petani saat ini ada 3 hal penting yakni : 1) efektivitas kelembagaan petani yang ada kurang mampu dalam memenuhi kebutuhan anggotanya, peran dalam pengelolaan sumberdaya kurang maksimal, kesadaran untuk kerjasama sudah ada namun kurang mampu mengerahkan potensi yang dimiliki, serta kurang dalam mengembangkan jaringan kerjasama dengan pihak lain; 2) efektivitas kelembagaan petani secara langsung dipengaruhi oleh tingkat partisipasi petani dalam kelembagaan, peran pihak luar, pendidikan formal petani, dan pengaruh kepemimpinan

lokal; 3) Kualitas penyuluhan pertanian memberikan pengaruh positif terhadap kapasitas petani dan tingkat partisipasi petani dalam kelembagaan petani. Peran dan dukungan kelembagaan pertanian yang kuat sesuai tuntutan kebutuhan saat ini merupakan hal penting bagi petani millennial di era disrupsi pertanian cerdas (smart farming) (Ahmed, 2018; Campbell, 2014; Maddikunta, 2021; Prathibha, 2017; Rose, 2018; Walter, 2017; Wolfert, 2017; Zamora-Izquierdo, 2019). Perlu dipersiapkan upaya regenerasi petani di masa datang terutama dalam menghadapi era era disrupsi pertanian cerdas didukung kelembagaan pertanian secara optimal untuk keberlanjutan pembangunan pertanian.

Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan penelitian ini antara lain : 1) menganalisis dukungan kelembagaan pertanian bagi petani millennial di era disrupsi pertanian cerdas (smart farming); 2) menyusun rekomendasi dukungan kelembagaan pertanian untuk perbaikan keberlanjutan pembangunan pertanian era disrupsi pertanian cerdas (Boursianis, 2022; Farooq, 2019; Klerkx, 2019).

MATERI AND METODE

Penelitian dirancang menggunakan metode/ prosedur survei berpendekatan kuantitatif, didukung oleh data kualitatif. Penelitian explanatory merupakan kajian yang menjabarkan keterkaitan kausal dan pengaruh, serta hubungan sebab akibat (Darmawan, 2013). 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 Milennial (DPM) dan Nasional, Jaringan Petani Nasional (JPN) berusia 17 s/d 39 tahun, aktif melakukan usaha tani minimal 2 tahun.

Jumlah populasi yang terdaftar di database Kementerian Pertanian sejumlah 2285 Orang. Metode pengambilan sampel dengan purposive sampling, dimana pengambilan sampel dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan peneliti (Ferdinand, 2014). Jumlah sampel penelitian 216 petani milenial pada 10 Kabupaten/ Kota di Provinsi Jawa Tengah yakni : Kabupaten Pati, Rembang Blora, Grobogan, Magelang, Purworejo, Temanggung, Wonosobo, Kebumen dan Kota Magelang.

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara langsung dan pengisian google form responden, observasi 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 4 poin untuk menghitung setiap variable. 1 berarti sangat tidak setuju/baik, 2 berarti tidak setuju/ baik, 3 berarti setuju/ baik dan 4 berarti sangat setuju/ baik. Data primer adalah data asli yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh suatu badan atau individu secara langsung dari obyeknya (Wirawan, 2016).

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). Untuk memenuhi tujuan penelitian, prosedur AMOS-SEM digunakan untuk menguji

model potensial. Variabel yang diteliti dibagi menjadi 2 kelompok : Variabel Tak Bebas (Z) dan Variabel Bebas (X). Variabel Tak Bebas (Z) berupa keberlanjutan pembangunan pertanian meliputi : keberlanjutan ekonomi (Z1), keberlanjutan sosial (Z2), ketahanan lingkungan (Z3). Variabel Bebas (X2) dukungan kelembagaan pertanian (KP) mencakup : kelembagaan petani (X2.1); kelembagaan swasta dan swadaya masyarakat (X2.2); kelembagaan pemerintah (X2.3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

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.

Hasil Jawaban Responden

Pertanyaan penelitian dibagi

Variabel		Rata-Rata
Pembangunan	Z1	2.75
Pertanian	Z2	2.76
Berkelanjutan (Z)	Z3	2.72
Dukungan	X2.1	2,94
Kelembagaan	X2.2	2,72
Pertanian (KP) (X2)	X2.3	3,07

menjadi 2 bagian, bagian pertama tentang gambaran umum dan karakteristik responden. Bagian kedua tentang variabel yang diamati berhubungan dengan keberlanjutan pembangunan pertanian berjumlah 3 faktor 3 teramati yakni ekonomi, sosial, lingkungan hidup. Sedangkan dukungan kelembagaan pertanian mencakup 3 faktor 3 teramati. Pertanyaan penelitian berjumlah 42 pertanyaan. Hasil pengambilan data responden berupa informasi gambaran dan karakteristik responden dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Informasi gambaran dan karakteristik responden

No	Profil Responden	Keterangan
1	Rata - Rata Lama Bertani/ (Th)	6,2 Tahun
2	Rata - Rata Umur	27 Tahun
3	Rata - Rata Lama Sekolah/ Pendidikan	13 Tahun
4	Rata - Rata Kepemilikan Luas Lahan	4,2 Ha
5	Rata - Rata Omset usaha/tahun	82,3 Juta (Rp)

Sumber: Data primer, 2024 diolah penulis.

Hasil Distribusi jawaban responden dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Distribusi jawaban responden
Sumber: Data primer, 2024 diolah penulis

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. Hasil uji reliabilitas diketahui semua variable reliabel karena memiliki nilai CR > 0,7 dan AVE > 0,5. Rata -rata nilai CR

Item	Estimate	CR	VE	Akar AVE
X2.3	0.615	0.773	0.551	0.743
X2.2	0.997			
X2.1	0.531			

sebesar 0,77 dan nilai AVE sebesar 0,74 sehingga reliabel, hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas

Sumber : Data primer, 2024 diolah penulis

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

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, hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. Hasil uji normalitas

Variable	min	max	skew	c.r.	kurtosis	c.r.
X2.1	2.00	4.00	-.332	1.992	2.042	6.126
X2.2	2.00	4.00	.344	2.065	-.717	2.152
X2.3	2.00	4.00	-.034	.206	.479	1.437

Sumber : Data primer, 2024 diolah penulis

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

Var	S.E.	C.R.	P	Label
Z1	0.436	.095	4.600	***
Z2	0.631	.084	7.503	***
Z3	0.967	.025	39.347	***
X2.1	0.705	.098	7.171	***
X2.2	1.955	.171	11.423	***
X2.3	1.077	.048	22.203	***

analisis pengaruh dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini :

Tabel 5. Hasil analisis pengaruh

Sumber : Data primer, 2024 diolah penulis

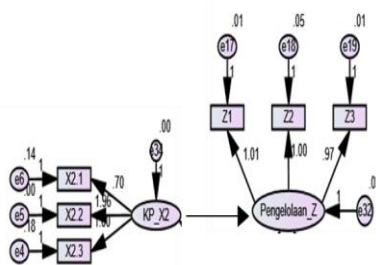
Berdasarkan hasil uji model, beberapa kriteria kelayakan model awal menunjukkan hasil yang tidak fit, sementara nilai RMSEA, GFI, TLI, dan nilai p-value juga menunjukkan model yang kurang fit. Berbeda dengan CMIN/DF yang menunjukkan nilai kelayakan model yang bagus. Maka, dilakukan modifikasi model untuk mendapatkan model yang lebih baik. Modifikasi model yang dilakukan dalam penelitian ini mengenai bagaimana melakukan modifikasi model dengan melihat modification indices yang dihasilkan. Hasil pengujian setelah modifikasi, Goodness of Fit Index nampak bahwa, Chi-Square (X^2) dan Probability (p) sebesar 1.047 dengan $p = 0.401 > p < 0.05$. 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 $t\text{-hitung} > 2$ 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 Variance 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, adapun tabel kesamaan model dapat dilihat pada table 6 berikut ini :

Tabel 6. Uji kesesuaian model

Goodness of Fit	Cut off value	Finding	Remark
Probabilitas Chi Square	≥ 0,05	0,401	Better Fit
CMIN/DF	≤ 2,00	1,047	Better Fit
GFI	≥ 0,90	0,980	Better Fit
AGFI	≥ 0,90	0,953	Better Fit
CFI	≥ 0,90	1,000	Better Fit
TLI	≥ 0,90	1,000	Better Fit
NFI	≥ 0,90	0,995	Better Fit
IFI	≥ 0,90	1,000	Better Fit
RMSEA	≤ 0,08	0,015	Better Fit

Sumber : Data primer, 2024 diolah penulis

Modification indices memberikan beberapa rekomendasi penambahan garis hubung/koneksi yang dapat memperkecil nilai chi – square sehingga membuat model menjadi lebih fit. 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 dukungan kelembagaan pertanian mengakibatkan perubahan yang signifikan pada pengaruh korelasi antar measurement error. Hasil output modification indices dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Ouput diagram model

Dukungan Kelembagaan Pertanian bagi Petani Millennial

Dukungan kelembagaan pertanian kepada petani millennial (X2) memperoleh nilai rata – rata 2.74 masuk dalam kategori tidak/ belum baik. Dukungan kelembagaan pertanian yang dimiliki petani berupa kelompok tani, gabungan kelompok tani, asosiasi komoditas pertanian, badan usaha milik petani, dewan komoditas pertanian kepada petani millennial (X2.1) 2,94 masuk dalam kategori tidak/ belum baik. Kategori tidak/ belum baik/ belum optimal dalam memberikan manfaat pada anggota terutama generasi millennial, ditunjukkan dengan belum optimalnya beberapa kriteria antara lain : 1) kemampuan merencanakan; 2) kemampuan mengorganisir anggota; 3) kemampuan melaksanakan kegiatan; 4) kemampuan melakukan pengendalian dan pelaporan; 5) kemampuan mengembangkan kepemimpinan kelompok tani belum dilaksanakan dengan optimal.

Kelompok tani rata – rata memiliki kemampuan merencanakan dibantu PPL setempat untuk melakukan perencanaan belajar, pertemuan/ musyawarah, rencana usaha kelompok tani, wahana kerjasama, pemanfaatan sumberdaya (pelaksanaan rekomendasi teknologi), kegiatan pelestarian lingkungan, unit produksi yang dituangkan dalam Rencana Definitif Kelompok Tani (RDK), Rencana Definitif Kebutuhan Kelompok (RDKK) dan rencana kegiatan kelompok lainnya, dalam pelaksanaan di lapangan masih banyak ditemukan belum dilaksanakan sepenuhnya rencana kerja yang telah disusun. Kelompok tani rata – rata memiliki kemampuan untuk mengorganisasikan kelompok tani memiliki struktur organisasi, memiliki aturan dan norma yang berlaku untuk anggotanya, memiliki kelengkapan

administrasi pembukuan. Kegiatan berupa : pertemuan rutin kelompok tani, kegiatan belajar/ penyuluhan, kegiatan usahatani, pemupukan modal, pemanfaatan informasi dan teknologi di kelompok tani sering dilakukan dalam periode waktu tertentu dalam setiap bulan. Pengendalian dan pelaporan berupa : evaluasi perencanaan, evaluasi pelaksanaan usaha dengan melibatkan unsur dari dalam dan luar kelompok tani/ lembaga/ instansi terkait. Kemampuan mengembangkan kepemimpinan kelompok tani berupa : pengembangan kapasitas dan pengkaderan pengurus, penyiapan calon pengganti pengurus, periode tertentu untuk pemilihan dan penggantian pengurus dengan mengutamakan kemampuan manajerial, agribisnis dan kewirausahaan sudah dilakukan walaupun belum optimal dikarenakan keterbatasan sumber daya kelompok yang dimiliki.

Dukungan kelembagaan pertanian bagi petani millennial oleh asosiasi komoditas pertanian, Badan Usaha Milik Petani (BUMP), dewan komoditas pertanian belumlah banyak. Keberadaan Badan Usaha Milik Petani (BUMP) belumlah banyak, beberapa penyebab antara lain : pendirian BUMP harus melalui prosedur seperti perusahaan pada umumnya berupa badan hukum selain itu pengelolaan BUMP harus dapat memenuhi kriteria pengelolaan perusahaan dalam penyelenggaraannya. Karena keterbatasan kemampuan sumberdaya yang ada maka belum banyak. Saat ini kelembagaan yang dimiliki petani ditempatkan sebagai sarana untuk mewujudkan harapan, keinginan, dan pemenuhan kebutuhan petani. Akan tetapi kelembagaan petani belum efektif dalam memberi kontribusi besar untuk meningkatkan kemandirian dan martabat petani. Hal senada disimpulkan (Muin dan Isnaini, 2019), secara umum peran kelembagaan kelompok tani masih terbatas pada aktivitas untuk merespon

program pemerintah. Khairunnisa (2019) pada kemanfaatan menyatakan, gabungan kelompok tani telah berfungsi dalam penguatan struktur, peningkatan kemampuan agribisnis dan peningkatan fungsinya.

Dukungan kelembagaan swasta dan swadaya masyarakat kepada petani millennial (X2.2) memperoleh nilai rata – rata 2,72 masuk dalam kategori tidak/ belum baik. Kategori tidak/ belum baik/ belum optimalnya dalam memberikan manfaat pada anggota terutama generasi millennial, ditunjukkan dengan belum optimalnya dukungan kelembagaan swasta dan swadaya masyarakat kepada petani millennial dilakukan sebatas dalam fungsinya sebagai pemasok sarana produksi pertanian, melakukan sosialisasi pupuk dan obat-obatan, serta sebagai pemasar hasil panen petani millennial. Dukungan pihak swasta juga berpengaruh nyata terhadap peningkatan fungsi kelompok, dukungan pihak swasta terhadap fungsi pemasaran sangat memengaruhi peningkatan fungsi kelompok sebagai unit produksi. Senada dengan hasil penelitian Khairunnisa (2019) menyatakan, dukungan pihak swasta terhadap penguatan struktur kelompok dan pengembangan kemampuan agribisnis. Demikian pula terdapat pengaruh nyata dukungan penyuluhan dan pihak swasta terhadap peningkatan fungsi kelompok tani.

Dukungan kelembagaan pemerintah kepada petani millennial (X2.3) memperoleh nilai rata – rata 3,07 masuk dalam kategori baik. Kategori baik kelembagaan pemerintah dalam memberikan manfaat pada anggota terutama generasi millennial, ditunjukkan dengan adanya komitmen kuat dalam fungsi pembinaan, pendampingan melalui penyuluhan, peran perguruan tinggi, kelitbang dan permodalan bank nasional/ daerah milik pemerintah melalui Kredit Usaha rakyat (KUR). Melalui UU No. 16 Tahun 2013 tentang

Perlindungan dan Pemberdayaan Petani. Upaya pemerintah untuk meningkatkan kemampuan petani millennial dan pengembangan sumberdaya manusia agar dapat melaksanakan usaha tani yang lebih baik dilakukan dengan diselenggarakannya pendidikan dan pelatihan, bimbingan teknis, penyuluhan dan pendampingan, pengembangan sistem, kemudahan akses ilmu pengetahuan, adopsi teknologi pertanian smart farming dan penderasan informasi pertanian serta penguatan kelembagaan petani. Upaya ini dalam pelaksanaannya masih mengalami kendala sehingga dukungan kelembagaan pemerintah kepada petani millennial menjadi belum optimal.

Dukungan kelembagaan pertanian kepada petani millennial sangat penting dari segi pengembangan SDM yang sedang menghadapi bonus demografi sebagai peluang bagi regenerasi SDM pertanian sebagai generasi millennial/ digital. Serupa dinyatakan Triyono (2019), permasalahan utama pertanian yang dihadapi Indonesia adalah SDM yang masih rendah, teknologi masih bersifat konvensional, nilai tambah produk masih rendah karena ekspor utama masih berupa bahan mentah serta kontribusi inovasi dalam pertumbuhan ekonomi masih kecil. Oleh karena itu perlu percepatan transformasi teknologi dan inovasi serta mempersiapkan dan mendorong generasi muda milenial/generation untuk mengembangkan pertanian cerdas (smart farming).

Keberlanjutan Pembangunan Pertanian

Variabel tak bebas (Z) berupa keberlanjutan pertanian meliputi keberlanjutan : ekonomi (Z1), keberlanjutan sosial (Z2), ketahanan lingkungan (Z3). Nilai rata – rata keberlanjutan pembangunan pertanian sebesar 2.91 masuk kategori kurang/

rendah. Nilai pengaruh terendah pada keberlanjutan pembangunan pertanian pada aspek lingkungan (2.72), nilai tertinggi pada keberlanjutan pembangunan pertanian pada aspek sosial (2.76), sedangkan nilai keberlanjutan pembangunan pertanian pada aspek ekonomi sebesar (2,75). Pembangunan pertanian berkelanjutan dalam aspek 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.

Pada penelitian ini menunjukkan hasil evaluasi eksisting keberlanjutan pembangunan pertanian 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. 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. Penelitian (Budiman et al. 2022; Harahap et al. 2023; Iskandar & Sarastika, 2023; Legowo et al. 2021), menyimpulkan, konsep pertanian berkelanjutan merupakan pilar fundamental dalam

upaya global untuk mewujudkan ketahanan pangan, konservasi lingkungan, dan pembangunan pedesaan yang masuk dalam agenda strategi bisnisnya. Pemilihan teknologi pertanian cerdas dalam faktor sosial harus dapat mengakomodasi keharmonisan budaya setempat, kearifan lokal, adat istiadat serta norma sosial yang berlaku di masyarakat sekitar agar tidak terjadi benturan sosial di lingkungan bisnis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dukungan kelembagaan pertanian bagi petani millennial di era disrupsi pertanian cerdas (smart farming) disimpulkan :

1. Dukungan kelembagaan pertanian kepada petani millennial (X2) memperoleh nilai rata – rata 2.74 masuk dalam kategori tidak/ belum baik.
2. Keberlanjutan pertanian meliputi keberlanjutan : ekonomi (Z1), keberlanjutan sosial (Z2), ketahanan lingkungan (Z3) rata – rata keberlanjutan pembangunan pertanian sebesar 2.74 masuk kategori kurang/ rendah. Hasil evaluasi eksisting keberlanjutan pembangunan pertanian didominasi dalam kategori kurang (less sustainable), meskipun ada beberapa lokasi penelitian masuk dalam wilayah cukup (quite sustainable).
3. Rekomendasi dukungan kelembagaan pertanian untuk perbaikan keberlanjutan pembangunan pertanian era disrupsi pertanian cerdas dapat dilakukan dengan, optimalisasi kelembagaan petani yang dimiliki petani dapat dilakukan dengan penguatan kemampuan merencanakan, mengorganisir anggota; kemampuan

melaksanakan kegiatan; pengendalian dan pelaporan; pengembangan kepemimpinan kelompok tani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih setinggi-tingginya kepada Pimpinan dan rekan sejawat di Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang. Terima kasih juga dihaturkan kepada kolega di Fakultas Interdisipliner UKSW Salatiga, rekan – rekan DPA-DPM petani millennial Wilayah Koordinator Jawa Tengah serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, N. (2018). Internet of Things (IoT) for Smart Precision Agriculture and Farming in Rural Areas. *IEEE Internet of Things Journal*, 5(6), 4890–4899. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2018.2879579>
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2024. Provinsi Jawa Tengah dalam Angka. Badan Pusat Statistik Jawa Tengah.
- Boursianis, A. D. (2022). Internet of Things (IoT) and Agricultural Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in smart farming: A comprehensive review. *Internet of Things (Netherlands)*, 18. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2020.100187>
- Campbell, B. M. (2014). Sustainable intensification: What is its role in climate smart agriculture? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 8, 39–43. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.07.002>
- Christensen CM. 1997. The Innovator's dilemma: When technologies

- cause great firms to fail. Boston (US): Harvard Business School Press.
- Darmawan. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Farooq, M. S. (2019). A Survey on the Role of IoT in Agriculture for the Implementation of Smart Farming. *IEEE Access*, 7, 156237–156271. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2949703>
- Food and Agriculture Organization (FAO).2015. “FAO and the 17 Sustainable Development Goals“. Diakses 4 Desember 2021. <http://www.fao.org/3/ai4997e>.
- Fukuyama F. 1999. *The Great disruption: human nature and the reconstitution of social order*. London (UK): Profile Books, 1999.
- Ghozali, (2009), *Aplikasi Analisis dengan program SPSS*. Penerbit : Universitas Dipenogoro. Semarang.
- H. Tarigan. 2020. Agricultural Human Resources Development in The Disruption Era: Efforts to Support Inclusive Agribusiness. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, Vol. 38 No. 2, Desember: 89-101 DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/fae.v38n2.2020.89-101>.
- Hadad, M. D., & Maftuchah, I. (2015). *Sustainable Financing Industri Jasa Keuangan dalam Pembiayaan Berkelanjutan*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Hawkins, D. (1980). *Identification of Outliers*. Chapman and Hall.
- Ilyas. 2022. Optimalisasi peran petani milenial dan digitalisasi pertanian dalam pengembangan pertanian di Indonesia. *Forum Ekonomi:Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi*. Volume. 24 Issue. 259-266.
- Khairunnisa. A. Saleh. E Oos M Anwas. 2019. *External Institutional Support of Strengthening of Farmers Groupin Sawang District, Aceh Province*. *Suluh Pembangunan : Journal of Extension and Development* Volume 1 Nomor 1: 8-13.
- Klerkx, L. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>
- Maddikunta, P. K. R. (2021). Unmanned Aerial Vehicles in Smart Agriculture: Applications, Requirements, and Challenges. *IEEE Sensors Journal*, 21(16), 17608–17619. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2021.3049471>
- Made B.D., Chhistina M. S. H. , Taulikhul 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.
- Manalu, D. S. T. (2011). *Strategi Pengembangan Bisnis Badan Usaha Milik Petani (BUMP) PT Padi Energi Proklamasi di Kabupaten Karawang, Jawa Barat*. IPB.
- Muin, N. & Isnan, W. (2019). Strategi Petani Sutera dalam Memenuhi Kebutuhan Rumah Tangga di Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan. *Talenta Conference Series: Agricultural and Natural Resources (ANR)*, 2(1), 26–33. <https://doi.org/10.32734/anr.v2i1.570>.
- Nata Wirawan. 2016. *Cara Mudah Memahami Statistika Ekonomi dan Bisnis (Statistika Deskriptif)*.

- Penerbit: Keraras Emas Denpasar.
- Nurida.Evahelda. R. Sitorus. 2024. The Role of Agricultural Extension Agents in Advising Millennial Farmers. *Jurnal Penyuluhan* Vol. 20 (01). 84-95. <https://doi.org/10.25015/20202444448>.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 67/ Permentan/ Sm.050/ 12/ 2016, tentang Pembinaan Kelembagaan Petani, kelembagaan petani. Kementerian Pertanian RI.
- Prathibha, S. R. (2017). IOT Based Monitoring System in Smart Agriculture. *Proceedings - 2017 International Conference on Recent Advances in Electronics and Communication Technology, ICRAECT 2017*, 81–84. <https://doi.org/10.1109/ICRAECT.2017.52>
- R. R. Rachmawati. E. Gunawan. 2020. Role of Millennial Farmers in Supporting Indonesia's Agricultural Product Export. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, Vol. 38 No. 1, Juli. 67-87. DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/fae.v38n1.67-87>.
- Rose, D. C. (2018). Agriculture 4.0: Broadening Responsible Innovation in an Era of Smart Farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2018.00087>
- S. Anantanyu. 2011. Kelembagaan Petani: Peran dan Strategi Pengembangan Kapasitasnya. *Jurnal SEPA* : Vol. 7 No.2 Pebruari. 102 – 109.
- S. Anantayu. Sumardjo, Margono S. dan Prabowo T. 2009. Efectivity of Famer"s Institution and Their Determinant"s Factors (Case: Province of Central Java). *Jurnal Penyuluhan*, Maret. Vol. 5 No. 1.
- Salamah, U., Saputra, R. E., & Saputro, W. A. (2021). Kontribusi Generasi Muda Dalam Pertanian Indonesia. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 2 (1), 23 – 31. <http://ojs.uadb.ac.id/index.php/SNTECH/article/view/1064>.
- Sugiyono, S. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Susilowati, S. H. 2016. Fenomena Penuaan Petani dan Berkurangnya Tenaga Kerja Muda Serta Implikasinya Bagi Kebijakan Pembangunan Pertanian Farmers Aging Phenomenon and Reduction in Young Labor : Its Implication for Agricultural Development. *Forum Penelitian Agroekonomi*. 34 (1), 35–55.
- Triyono. 2019. Pertanian di Era Digital bagi Generasi Milenial. *Seminar Nasional Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*.
- UU No. 16 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani.
- Walter, A. (2017). Smart farming is key to developing sustainable agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(24), 6148–6150. <https://doi.org/10.1073/pnas.1707462114>
- Wolfert, S. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
- Zamora-Izquierdo, M. A. (2019). Smart farming IoT platform based on edge and cloud computing. *Biosystems Engineering*, 177, 4–17. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2018.10.014>