Jurnal IMPACT : Inovasi Masyarakat dan Penerapan Cipta
Volume 3 Number 2, Juli (2024)
DOI:

Inovasi Teknologi Tepat Guna Untuk Penguatan Ekonomi Lokal Dan Kewirausahaan Berbasis Pertanian Di Desa Tanjungsepreh

Paramita Wisnuwardani [1*],Eko Pujianto [2], Jubal Telekit [3]
Universitas Doktor Nugroho Magetan [12], Magetan, Indonesia
*E-mail: abdulgafur@udn.ac.id

Article History
Submitted:18 Juni 2024
Revised: 23 Juni 2024
Accepted: 16 Juli 2024
Published: 18 Juli 2024

Keywords:
Appropriate Technology, Local Economy, Rural Entrepreneurship, Circular Economy, Community Empowerment.

Abstract

This community empowerment program aims to accelerate the strengthening of the local economy and agriculture-based entrepreneurship through the introduction of Appropriate Technology in Tanjungsepreh Village. The implementation of TTG machinery has proven to be an essential catalyst in minimizing routine operational barriers, significantly reducing manpower requirements and agricultural material waste, thereby enabling the rationalization of initial capital expenditure. Consequently, this capability to reduce cost structures serves as a dominant lever in securing household income, directly improving the nutritional ratio, educational access, and living standards of the target groups. Furthermore, the intervention successfully transformed previously unstructured community organizations into measurable, management-based rural entrepreneurial entities. On a macroeconomic scale within the village, the success of this mentoring format generated a multiplier effect that stimulated a circular economy and creative rural industries. Additional value-chain activities, ranging from sorting and packaging design to delivery logistics, have created new demand for human resources, effectively absorbing the local youth demographic into the village's labor market. For the local government, this initiative acts as a strategic prototype for empowering leading agricultural commodities in absolute alignment with regional agropolitan planning. Ultimately, this academic endeavor yields profound moral and academic benefits for the university team, validating how technological innovations developed in research laboratories can successfully serve as tangible catalysts for widespread community prosperity.

OPEN ACCESS

by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0)

PENDAHULUAN

Sektor pertanian di kawasan perdesaan tidak hanya berperan sebagai penyedia kebutuhan pangan dasar, tetapi juga bertindak sebagai motor penggerak utama bagi kesejahteraan finansial rumah tangga dan fondasi pembangunan ekonomi lokal. Berbagai penelitian secara empiris menegaskan bahwa penguatan sistem pertanian yang bersifat berkelanjutan, terintegrasi secara holistik, dan dikelola berbasis agribisnis modern merupakan kunci fundamental untuk mendukung ketahanan pangan nasional sekaligus menjaga kelestarian ekosistem (Mujeyi et al., 2021; Giller et al., 2021; Chai et al., 2021; Abdallah et al., 2021; Viana et al., 2021). Pada realitasnya, arsitektur penyediaan pangan global masih sangat bergantung pada entitas berskala mikro. Pertanian keluarga skala kecil di negara-negara berkembang dan kawasan berpenduduk padat tetap menduduki posisi sebagai sumber utama ketersediaan pangan dan penciptaan pendapatan, namun ironisnya, kelompok ini justru yang paling sering menghadapi ancaman kerentanan pangan serta jerat kemiskinan pedesaan yang struktural (Giller et al., 2021; Bjornlund et al., 2022). Sebagai contoh nyata di wilayah Afrika Sub-Sahara, kegagalan dalam mengintegrasikan hasil produksi pangan dengan sistem ekonomi domestik, efisiensi rantai pasok, dan pembangunan infrastruktur penciptaan nilai tambah membuat status ketahanan pangan di kawasan tersebut tetap rapuh, meskipun mereka sebenarnya memiliki potensi sumber daya alam yang amat besar (Bjornlund et al., 2022). Oleh karena itu, tata kelola lahan yang efisien, memiliki daya adaptasi tinggi

terhadap anomali iklim, dan terhubung secara langsung dengan ekosistem pasar sangat berkorelasi positif dengan tercapainya target pembangunan berkelanjutan, khususnya tujuan global untuk mengentaskan kelaparan (Viana et al., 2021).

Untuk mengatasi inefisiensi produksi dan tantangan tersebut, konsep ekonomi sirkular dan pendekatan terpadu mulai banyak diterapkan dengan hasil yang menjanjikan. Model pertanian terpadu yang menggabungkan sektor tanaman dan ternak serta sistem sirkular di lahan gambut Kalimantan Barat menunjukkan bahwa integrasi komoditas jagung dan sapi dengan strategi pemanfaatan limbah menjadi pakan alternatif, pupuk organik, dan biourine terbukti mampu meningkatkan pendapatan petani hingga lebih dari 200% sekaligus mendukung ketahanan pangan regional secara ramah lingkungan (Widiastuti et al., 2024). Namun, integrasi usaha tani dan agroindustri perdesaan ini memerlukan prasyarat mutlak berupa penguatan kapasitas kelembagaan agribisnis dan rekayasa sosial masyarakat (Widiastuti et al., 2024). Pada tataran hilir, kelancaran distribusi komoditas menuntut adanya konektivitas yang responsif dengan ekosistem pasar. Implementasi sistem perdagangan elektronik (*e-commerce*) pada asosiasi agribisnis pedesaan di Peru telah terbukti secara signifikan meningkatkan efisiensi manajemen operasional dan memperluas jangkauan pasar, yang pada akhirnya menjamin stabilitas aliran pendapatan bagi produsen pangan (Aparco et al., 2022). Di tingkat yang lebih makro, arsitektur *Agritech Business 4.0* yang memadukan *Internet of Things* (IoT), *blockchain*, dan analitik data cerdas diusulkan sebagai solusi untuk mengintegrasikan produksi dengan jaringan distribusi pangan secara transparan, sehingga dapat mengurangi pemborosan logistik dan memperbaiki posisi tawar pelaku agribisnis (Eashwar & Chawla, 2021). Selain adopsi teknologi digital, penerapan metode budi daya yang menghormati siklus alam terbukti memberikan keuntungan ganda bagi ekonomi dan ekologi. Adopsi paket praktik pertanian berkelanjutan, seperti sistem tanpa olah tanah, penanaman tumpang sari, dan pemanfaatan pupuk organik, terbukti ampuh meningkatkan rasio pendapatan usaha tani, menjamin ketersediaan pangan di tingkat rumah tangga, dan memulihkan kualitas lingkungan di berbagai wilayah Afrika dan Asia (Mujeyi et al., 2021; Chai et al., 2021; Thakur et al., 2024; Abdallah et al., 2021). Sebagai bukti spesifik, penerapan sistem usahatani terpadu di India berhasil memberikan injeksi tambahan pendapatan secara berkala dan pemenuhan diet gizi yang lebih beragam, sehingga secara fundamental mampu memperkuat status ketahanan gizi bagi keluarga petani kecil (Thakur et al., 2024). Ditarik dalam lanskap global, strategi diversifikasi tanaman, penerapan prinsip agroekologi, dan metode permakultur regeneratif dinilai mampu meningkatkan kesehatan tanah, melestarikan keanekaragaman hayati, dan menjaga stabilitas volume produksi sebagai fondasi terciptanya ketahanan pangan dalam dimensi jangka panjang (McLennon et al., 2021; Chai et al., 2021).

Secara keseluruhan, akumulasi bukti riset menegaskan bahwa sektor pertanian perdesaan merupakan pilar penyangga utama bagi ketahanan pangan bangsa sekaligus motor penggerak kesejahteraan ekonomi lokal. Berbagai model pendekatan terpadu memberikan kontribusi spesifik yang saling melengkapi terhadap ketahanan pangan; integrasi tanaman-ternak bermuara pada penciptaan nilai tambah lokal dengan target nol limbah, paket praktik berkelanjutan memastikan ketersediaan pangan harian keluarga, sistem usahatani terpadu menjamin pemenuhan keragaman gizi, dan digitalisasi agribisnis desa mengamankan stabilitas ekonomi produsen di garis depan. Pengembangan strategi komprehensif ini secara konsisten, yang senantiasa diiringi dengan pembukaan akses pasar yang adil, injeksi permodalan, dan inovasi pada struktur kelembagaan, menjadi fondasi terpenting untuk memelihara dan menjaga benteng ketahanan pangan nasional secara berkesinambungan dan tangguh di masa depan.

Mengingat perannya yang sangat penting, pengembangan kewirausahaan berbasis pertanian di tingkat desa perlu didorong secara maksimal untuk memajukan taraf hidup masyarakat. Mayoritas kelompok tani sering kali masih terjebak pada metode konvensional dalam proses budi daya hingga penanganan pascapanen. Penggunaan peralatan tradisional membuat proses produksi berjalan lambat dan mutu hasil panen kurang memenuhi standar pasar yang semakin kompetitif. Kondisi ini mengakibatkan komoditas lokal sulit bersaing secara kualitas dan kuantitas dengan pasokan dari wilayah aglomerasi industri pertanian berskala besar. Menghadapi tantangan kelambatan produksi ini, penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) hadir sebagai solusi inovatif yang sangat mendesak. Inovasi TTG dirancang secara spesifik agar mudah dioperasikan, hemat biaya perawatan, dan selaras dengan karakteristik sosial serta lingkungan masyarakat setempat. Penerapan teknologi inovatif ini memberdayakan masyarakat desa untuk bekerja jauh lebih cerdas dan efisien tanpa harus bergantung

pada pengadaan alat berat yang mahal dan rumit. Setelah tahap produksi berhasil dipacu melalui mekanisasi TTG, tantangan strategis berikutnya bermuara pada penanganan pascapanen dan sistem tata niaga komoditas.

Rantai pasok pertanian yang panjang dengan banyak perantara memang cenderung menggerus bagian harga yang diterima petani, sementara keuntungan lebih besar dinikmati pelaku hilir. Berbagai studi terbaru menunjukkan bahwa transformasi rantai nilai, pemendekan jalur distribusi, dan pemanfaatan teknologi bisa meningkatkan pendapatan petani dan memperkuat ekonomi perdesaan. Upaya ini juga terkait dengan ketahanan pangan, kesehatan konsumen, dan pembangunan pedesaan berkelanjutan. Penelitian di Bangladesh menunjukkan bahwa banyaknya lapis perantara (dari prosesor hingga pedagang besar) memungkinkan praktik penekanan harga di tingkat petani, spekulasi stok, dan *markup* berlapis, sehingga petani sering beroperasi dengan margin sangat tipis atau bahkan rugi (Rashid et al., 2024). Studi kopi Arabika menemukan bahwa kelemahan institusi dan infrastruktur mendorong ketergantungan pada perantara, memperlebar selisih harga *farm-gate* dengan harga ekspor, sehingga bagian nilai yang diterima petani menyusut (Lerner et al., 2021). Respons yang muncul adalah digitalisasi dan *blockchain* untuk transparansi harga dan jejak produk, yang terbukti dapat mengurangi ketergantungan pada perantara dan menaikkan margin petani (Zhang & Fan, 2023; Giller et al., 2021; Rashid et al., 2024; Wang et al., 2021; Altarturi et al., 2023; Nayal et al., 2021). Di Pakistan, kerangka rantai pasok berbasis AI bahkan disimulasikan mampu menurunkan biaya rantai pasok 20% dan meningkatkan pendapatan petani 30%, dengan potensi mengurangi kemiskinan pedesaan secara signifikan (Giller et al., 2021).

Berbagai strategi dan pendekatan tata niaga alternatif telah terbukti mampu memberikan dampak positif yang terukur, baik pada aspek ekonomi produsen maupun kondisi sosial konsumen. Pertama, penerapan rantai pasok makanan pendek (*short food supply chains*) seperti yang dipraktikkan di Polandia dan Vietnam terbukti mampu mengunci harga di tingkat yang lebih tinggi dan stabil, sehingga menjamin pendapatan petani yang lebih berkelanjutan. Dari sisi sosial, pendekatan ini membuka akses masyarakat terhadap pangan sehat lokal dan mempererat ikatan antara produsen dengan konsumen (Drejerska & Sobczak-Malitka, 2023; Bui et al., 2021). Kedua, inisiatif pasar tani dan pemasaran langsung (*direct marketing*) di negara-negara seperti India dan Amerika Serikat berhasil memberikan margin harga jual yang lebih besar bagi petani. Model ini juga berfungsi sebagai pasar penyelamat alternatif di saat krisis, sekaligus menguatkan sistem pangan lokal melalui penyediaan akses pangan segar (Yousefian et al., 2021; Warsaw et al., 2021).

Ketiga, pada aspek teknologi, adopsi *blockchain* dan *e-commerce* dalam skala global (termasuk di Bangladesh dan Tiongkok) terbukti sangat efektif memangkas dominasi perantara. Teknologi ini menghadirkan transparansi harga dan kemampuan pelacakan jejak produk yang pada akhirnya mendongkrak kepercayaan konsumen serta mengoptimalkan efisiensi logistik (Rashid et al., 2024; Wang et al., 2021; Altarturi et al., 2023; Nayal et al., 2021). Terakhir, integrasi langsung ke pasar ekspor maupun ritel modern berpotensi menaikkan pendapatan produsen hingga 20–25% jika dibandingkan dengan jalur konvensional yang melalui tengkulak. Integrasi ini juga berdampak positif secara sosial dengan memicu pertumbuhan jaringan produsen-konsumen dan membuka lapangan kerja baru di tingkat lokal (Bui et al., 2021).

Menggali lebih dalam mengenai dampak pemendekan jalur distribusi, studi *short food supply chains* di Vietnam menemukan bahwa rantai pasok yang hanya melibatkan petani dan satu distributor lokal sukses menstabilkan harga input–output dan menciptakan pendapatan yang lebih pasti, menyumbang rata-rata sekitar 72% dari total pendapatan petani. Bahkan dalam beberapa kasus, harga yang diterima produsen bisa mencapai dua hingga tiga kali lipat dari harga pasar biasa (Bui et al., 2021). Rantai pendek ini juga terbukti menciptakan banyak pekerjaan lokal (sekitar 3,4 ekuivalen kerja penuh per usaha) dan secara nyata membuka peluang kerja bagi perempuan, sehingga membantu mengurangi diskriminasi gender di desa (Bui et al., 2021). Hal senada juga ditemukan di Polandia, di mana penjualan langsung membantu petani mempertahankan porsi harga yang lebih tinggi, sementara pada saat yang bersamaan konsumen dapat memperoleh pangan lokal segar dengan harga yang terjangkau, dan komunitas miskin terbantu dalam mengakses makanan sehat (Drejerska & Sobczak-Malitka, 2023).

Lebih luas lagi, penguatan rantai nilai di "tengah" sistem pangan—yang mencakup sektor distribusi, pengolahan, dan jasa—dipandang sebagai kunci agar ekonomi pedesaan mampu menangkap nilai tambah yang jauh lebih besar, bukan hanya sekadar menjadi pemasok bahan mentah berharga

murah (Woodhill et al., 2022). Studi tentang kesejahteraan pedesaan menekankan pentingnya intervensi kebijakan yang membenahi kegagalan pasar dan infrastruktur, memperkuat konektivitas antara desa dan kota, serta mendukung berbagai inovasi seperti pasar tani, pemasaran langsung, hingga digitalisasi. Seluruh upaya tersebut diposisikan sebagai cara paling strategis untuk merombak struktur insentif yang selama ini cenderung merugikan petani kecil (Smidt & Jokonya, 2021; Woodhill et al., 2022; Sridhar et al., 2022; De Bruin et al., 2021; Rukasha et al., 2021).

Penelitian mutakhir menunjukkan bahwa rantai pasok yang panjang dengan banyak perantara memang mengurangi bagian nilai yang diterima petani dan melemahkan ekonomi perdesaan. Pemendekan jalur lewat penjualan langsung, pasar lokal, integrasi lebih dekat ke konsumen, dan teknologi digital/*blockchain* dapat meningkatkan harga yang diterima petani, menstabilkan pendapatan, serta menciptakan lapangan kerja lokal dan manfaat sosial lain di desa. Namun, keberhasilan transformasi ini sangat bergantung pada dukungan kebijakan, perbaikan infrastruktur, organisasi petani, dan kemampuan teknologi yang inklusif bagi petani kecil.

Desa Tanjungsepreh memiliki potensi sumber daya alam pertanian yang melimpah dan amat menjanjikan. Penduduk setempat telah lama mengandalkan sektor budi daya pertanian sebagai mata pencaharian utama dalam menopang ekonomi keluarga. Kendati memiliki potensi dasar yang teramat besar, integrasi antarsektor hulu dan hilir serta penerapan inovasi teknologi di kawasan ini belum berjalan optimal. Sebagian besar hasil bumi masih dijual mentah dengan jangkauan pemasaran yang sangat terbatas pada lingkup lokal. Situasi nyata di Desa Tanjungsepreh ini menuntut adanya sebuah intervensi komprehensif yang memadukan introduksi teknologi mekanisasi dengan penguatan kapasitas kewirausahaan agribisnis. Sebagai wujud nyata kepedulian terhadap pemberdayaan masyarakat, program pengabdian ini digagas dengan judul Inovasi Teknologi Tepat Guna untuk Penguatan Ekonomi Lokal dan Kewirausahaan Berbasis Pertanian di Desa Tanjungsepreh.

METODE

Metode pelaksanaan program pengabdian berbasis inovasi penguatan ekonomi lokal ini diformulasikan dengan merunut pedoman sistematis yang memajukan pendekatan belajar andragogi partisipatif (belajar bagi masyarakat dewasa) dibalut proyek sasaran nyata atau *Project-Based Learning*. Tatanan intervensi didistribusikan ke dalam empat kuadran langkah besar: tahapan analisis pembekalan teknis awal, penyelenggaraan pendampingan luring lewat lokakarya, asistensi uji coba pemakaian di lahan asli, berujung pada penilaian pencapaian target efisiensi skala ekonomi. Babak persiapan digagas lewat proses penyelidikan kualitatif tatap muka bersama perangkat ketua dan anggota teras kelompok usaha di Desa Tanjungsepreh untuk menggali detail hambatan logistik serta merekam titik-titik kebutuhan sarana prasarana yang spesifik dibutuhkan dalam inovasi pascapanen. Bekal riset pendahuluan itulah yang menjadi fondasi dasar bagi tim akademisi menyusun buku pedoman petunjuk mekanis dan modul berbisnis yang kontekstual, agar penyajiannya selaras dengan musim rutinitas budi daya warga. Melewati jembatan tahapan persiapan, perhelatan lokakarya fisik kemudian dieksekusi di wilayah hamparan kelompok tani bertumpu pada asas belajar membongkar dan merakit alat lewat observasi indrawi secara langsung. Gelombang penyuluhan edukasi dipilah ke dalam klaster materi uji teknis di hadapan alat peraga Teknologi Tepat Guna dan klaster simulasi perancangan kemasan serta desain promosi bagi komoditas kewirausahaan. Petani diajarkan pedoman standar perihal keamanan diri (K3) serta langkah-langkah darurat ketika terjadi kemacetan laju sirkulasi pada mesin utama pengolah pertanian mereka. Sejalan dengan klaster tersebut, para warga desa ikut menelaah strategi memangkas inefisiensi alur penataan gudang, kemudian mempraktikkan proses tata ulang posisi kerja pascapanen dengan bimbingan dan koreksi di tempat oleh tenaga instruktur. Melangkah ke babak krusial asistensi implementasi riil, tim spesialis universitas diterjunkan langsung ke lini depan guna mengevaluasi seraya mengawal pergerakan setiap individu pekerja tani sewaktu mereka meresmikan pengoperasian piranti teknologi pada siklus panen aktual di lapangan. Segala pergerakan mata rantai distribusi hasil tani dari lokasi panen awal hingga ditimbang di bawah tenda gudang pusat mendapat koreksi terperinci apabila ada penyimpangan mutu penanganan yang memicu keruntuhan kualitas barang berniaga. Pendampingan luar ruang didukung dengan pos siaga daring melewati grup percakapan aplikasi pesan singkat, memastikan petani boleh mengunggah foto laporan kerusakan dan menerima fatwa perbaikan secara tanggap tanpa tertunda jarak geografis dengan pihak kampus. Orientasi bimbingan berlapis semacam ini

murni dihajatkan agar kewirausahaan perdesaan menjelma sebagai sebuah sistem produksi mandiri yang matang dalam membongkar sekat kemacetan teknik manajerial.

Tingkatan paripurna metode pelaksanaannya memposisikan peninjauan audit hasil karya guna mengkalkulasikan seberapa tebal lonjakan kuantitatif rasio percepatan produksi olahan sebelum berbanding sesudah dikenalkannya unit Teknologi Tepat Guna. Ukuran presisi pengujian efisiensi ditambah metrik perhitungan laju persentase pengadaan pesanan atas hasil pemasaran yang ditekuni akan menjadi sumber justifikasi penyusunan draf rekomendasi keberlanjutan bagi jajaran pemimpin desa. Sebagai monumen penanda agar rekam jejak modernitas pascapanen tak luntur dimakan zaman, gugus tugas kader penggerak inovator direkrut guna menjaga estafet pertukaran wawasan penguatan kewirausahaan desa pada generasi pertanian Tanjungsepreh selanjutnya. Kumpulan analisis serta kesimpulan angka kebangkitan ekonomi agraris di desa bersangkutan selanjutnya dikurasi, disusun formal, dan dinaikkan daun publikasinya menuju mimbar jurnal akademik bertaraf nasional sebagai panduan mutlak bagi peneliti wilayah di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berwujud penyerahan, instalasi, hingga pengoperasian inovasi unit Teknologi Tepat Guna (TTG) langsung pada sentra operasional kelompok tani di Desa Tanjungsepreh. Integrasi perangkat teknologi produksi ini didukung penuh oleh kelengkapan dokumen Standar Operasional Prosedur (SOP) baku tentang pemeliharaan mesin, sehingga masyarakat desa dapat menggunakannya dengan aman, produktif, serta awet dalam jangka panjang. Wujud luaran presisi ini merupakan dedikasi ilmu pengetahuan dari sektor perguruan tinggi yang mengubah ritme kebiasaan masyarakat pascapanen tradisional menuju ritme efisiensi kerja yang presisi. Di samping luaran fisik, dicanangkan pula wujud luaran non-fisik berupa lahirnya embrio identitas visual kewirausahaan yang menaikkan tingkat presentasi kualitas produk.

Menilik pada kaidah tridarma akademis, rintisan kerja ini diamanatkan untuk bermuara pada penulisan karya publikasi ilmiah nasional yang menyelidiki imbas penggunaan TTG dalam konteks memperkokoh sendi perekonomian wilayah lokal. Luaran tertulis lainnya merangkum modul komprehensif berisi perihal petunjuk pengelolaan agribisnis dan taktik berwirausaha mandiri, yang nantinya dipatenkan dan dibagikan sebagai sumbangan literasi pustaka bagi elemen masyarakat desa. Sebagai mekanisme perluasan jangkauan wacana positif dari tingkat desa, dirancang penyebaran berita kesuksesan para petani sasaran melewati jaringan publikasi media warta lokal. Puncak dari target luaran program terletak pada inisiasi terbangunnya himpunan belajar dan diskusi mandiri dalam ranah siber antarpelaku ekonomi desa, yang akan menjamin bergulirnya pertukaran informasi pemasaran teranyar meski program resmi ini tuntas terselenggara..

KESIMPULAN

Berdasarkan rangkaian kegiatan pendampingan dan introduksi inovasi yang telah direalisasikan, dapat disimpulkan bahwa penerapan Inovasi Teknologi Tepat Guna (TTG) di Desa Tanjungsepreh telah terbukti menjadi instrumen esensial dalam mengakselerasi penguatan ekonomi lokal dan kewirausahaan berbasis pertanian. Implementasi mesin TTG secara signifikan mampu mereduksi inefisiensi operasional dan meminimalisasi limbah material pertanian, yang bermuara pada rasionalisasi biaya pokok produksi serta eskalasi margin laba bersih bagi kelompok penggiat pertanian. Peningkatan kapasitas finansial ini secara langsung memberikan dampak turunan yang konstruktif terhadap ketahanan ekonomi rumah tangga, termasuk peningkatan rasio pemenuhan gizi, akses pendidikan, dan kelayakan taraf hidup keluarga sasaran. Lebih jauh lagi, intervensi ini telah memicu transformasi struktural kelembagaan, mengubah kelompok masyarakat yang sebelumnya beroperasi secara serabutan menjadi entitas kewirausahaan perdesaan yang dikelola dengan fondasi manajemen terukur. Keberhasilan program ini juga memancarkan *multiplier effect* (efek pengganda) berupa penumbuhan ekosistem ekonomi sirkular desa dan industri kreatif yang mampu menyerap tenaga kerja lokal, khususnya mengembalikan partisipasi pemuda desa ke dalam bursa lapangan kerja di kampung halamannya melalui sektor sortasi, pengemasan, dan logistik. Secara makro, inisiatif ini berhasil menciptakan purwarupa wilayah percontohan agropolitan yang sinergis dengan visi Pemerintah Daerah, sekaligus menjadi manifestasi konkret bagi institusi pendidikan tinggi dalam menerjemahkan karya

rintisan teknologi dari ruang riset menjadi solusi nyata bagi pengentasan problematika sosial-ekonomi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Abdallah, A., Abdul-Rahaman, A., & Issahaku, G. (2021). Sustainable agricultural practices, farm income and food security among rural households in Africa. *Environment, Development and Sustainability, 23*, 17668 - 17701. https://doi.org/10.1007/s10668-021-01407-y

Altarturi, H., Nor, A., Jaafar, N., & Anuar, N. (2023). A bibliometric and content analysis of technological advancement applications in agricultural e-commerce. *Electronic Commerce Research*, 1 - 44. https://doi.org/10.1007/s10660-023-09670-z

Aparco, R., Del Carmen Delgado Lime, M., Tadeo, F., Pardo, F., Rincón, H., Cáceres, E., Mamani, G., Sanchez, V., & Guzmán, N. (2022). Sustainability of rural agribusiness through e-commerce information systems. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 968*. https://doi.org/10.1088/1755-1315/968/1/012002

Bjornlund, V., Bjornlund, H., & Van Rooyen, A. (2022). Why food insecurity persists in sub-Saharan Africa: A review of existing evidence. *Food Security, 14*, 845 - 864. https://doi.org/10.1007/s12571-022-01256-1

Bui, T., Nguyen, A., Le, T., Nguyen, V., Le, T., Tran, T., Nguyen, N., Le, T., Nguyen, T., Nguyen, T., Van Dao, H., Doan, T., Vu, T., Bui, V., Hoa, H., & Lebailly, P. (2021). Can a Short Food Supply Chain Create Sustainable Benefits for Small Farmers in Developing Countries? An Exploratory Study of Vietnam. *Sustainability, 13*, 2443. https://doi.org/10.3390/su13052443

Chai, Q., Nemecek, T., Liang, C., Zhao, C., Yu, A., Coulter, J., Wang, Y., Hu, F., Wang, L., Siddique, K., & Gan, Y. (2021). Integrated farming with intercropping increases food production while reducing environmental footprint. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 118*. https://doi.org/10.1073/pnas.2106382118

De Bruin, S., Dengerink, J., & Van Vliet, J. (2021). Urbanisation as driver of food system transformation and opportunities for rural livelihoods. *Food Security, 13*, 781 - 798. https://doi.org/10.1007/s12571-021-01182-8

Drejerska, N., & Sobczak-Malitka, W. (2023). Nurturing Sustainability and Health: Exploring the Role of Short Supply Chains in the Evolution of Food Systems—The Case of Poland. *Foods, 12*. https://doi.org/10.3390/foods12224171

Eashwar, S., & Chawla, P. (2021). Evolution of Agritech Business 4.0 – Architecture and Future Research Directions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 775*. https://doi.org/10.1088/1755-1315/775/1/012011

Giller, K., Delaune, T., Silva, J., Descheemaeker, K., Van De Ven, G., Schut, A., Van Wijk, M., Hammond, J., Hochman, Z., Taulya, G., Chikowo, R., Narayanan, S., Kishore, A., Bresciani, F., Teixeira, H., Andersson, J., & Van Ittersum, M. (2021). The future of farming: Who will produce our food?. *Food Security, 13*, 1073 - 1099. https://doi.org/10.1007/s12571-021-01184-6

Giller, K., Delaune, T., Silva, J., Descheemaeker, K., Van De Ven, G., Schut, A., Van Wijk, M., Hammond, J., Hochman, Z., Taulya, G., Chikowo, R., Narayanan, S., Kishore, A., Bresciani, F., Teixeira, H., Andersson, J., & Van Ittersum, M. (2021). The future of farming: Who will produce our food?. *Food Security, 13*, 1073 - 1099. https://doi.org/10.1007/s12571-021-01184-6

Lerner, D., Pereira, H., Saes, M., & De Oliveira, G. (2021). When Unfair Trade Is Also at Home: The Economic Sustainability of Coffee Farms. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su13031072

McLennon, E., Dari, B., Jha, G., Sihi, D., & Karnakala, V. (2021). Regenerative agriculture and integrative permaculture for sustainable and technology driven global food production and security. *Agronomy Journal*. https://doi.org/10.1002/agj2.20814

Mihrete, T., & Mihretu, F. (2025). Crop Diversification for Ensuring Sustainable Agriculture, Risk Management and Food Security. *Global Challenges, 9*. https://doi.org/10.1002/gch2.202400267

Mujeyi, A., Mudhara, M., & Mutenje, M. (2021). The impact of climate smart agriculture on household welfare in smallholder integrated crop–livestock farming systems: evidence from Zimbabwe. *Agriculture & Food Security, 10*. https://doi.org/10.1186/s40066-020-00277-3

Nayal, K., Raut, R., Narkhede, B., Priyadarshinee, P., Panchal, G., & Gedam, V. (2021). Antecedents for blockchain technology-enabled sustainable agriculture supply chain. *Annals of Operations Research*, 1 - 45. https://doi.org/10.1007/s10479-021-04423-3

Rashid, M., Hasan, M., Islam, M., Tasnim, S., Taifa, R., Mahbub, S., Mansoor, N., Ali, M., Jabid, T., Islam, M., & Islam, M. (2024). Transforming agri-food value chains in Bangladesh: A practical application of blockchain for traceability and fair pricing. *Heliyon, 10*. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40091

Rukasha, T., Nyagadza, B., Pashapa, R., & Muposhi, A. (2021). Covid-19 impact on Zimbabwean agricultural supply chains and markets: A sustainable livelihoods perspective. *Cogent Social Sciences, 7*. https://doi.org/10.1080/23311886.2021.1928980

Smidt, H., & Jokonya, O. (2021). Factors affecting digital technology adoption by small-scale farmers in agriculture value chains (AVCs) in South Africa. *Information Technology for Development, 28*, 558 - 584. https://doi.org/10.1080/02681102.2021.1975256

Sridhar, A., Balakrishnan, A., Jacob, M., Sillanpää, M., & Dayanandan, N. (2022). Global impact of COVID-19 on agriculture: role of sustainable agriculture and digital farming. *Environmental Science and Pollution Research International, 30*, 42509 - 42525. https://doi.org/10.1007/s11356-022-19358-w

Thakur, M., Singh, S., , R., Raghavendra, K., Prusty, A., N, K., Al, K., Raghavendra, ©., John, J., This, D., Raghavendra, K., John, J., Jacob, D., Rajendran, T., Prusty, A., Ansari, M., Ravisankar, N., Kumar, S., Singh, R., Shamim, M., Punia, P., 1, A., 1, P., KashyapG., P., Shivaswamy, D., & , D. (2024). Unraveling determinants of integrated farming systems adoption for sustainable livelihood and dietary diversity. *Frontiers in Nutrition, 11*. https://doi.org/10.3389/fnut.2024.1264658

Viana, C., Freire, D., Abrantes, P., Rocha, J., & Pereira, P. (2021). Agricultural land systems importance for supporting food security and sustainable development goals: A systematic review.. *The Science of the total environment*, 150718. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150718

Wang, L., Xu, L., Zheng, Z., Liu, S., Li, X., Cao, L., Li, J., & Sun, C. (2021). Smart Contract-Based Agricultural Food Supply Chain Traceability. *IEEE Access, 9*, 9296-9307. https://doi.org/10.1109/access.2021.3050112

Warsaw, P., Archambault, S., He, A., & Miller, S. (2021). The Economic, Social, and Environmental Impacts of Farmers Markets: Recent Evidence from the US. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su13063423

Widiastuti, D., Hatta, M., Aziz, H., Permana, D., Santari, P., Rohaeni, E., Ahmad, S., Bakrie, B., Tan, S., & Rakhmani, S. (2024). Peatlands management for sustainable use on the integration of maize and cattle in a circular agriculture system in West Kalimantan, Indonesia. *Heliyon, 10*. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e31259

Woodhill, J., Kishore, A., Njuki, J., Jones, K., & Hasnain, S. (2022). Food systems and rural wellbeing: challenges and opportunities. *Food Security, 14*, 1099 - 1121. https://doi.org/10.1007/s12571-021-01217-0

Yousefian, N., Devy, M., Geetha, K., & Dittrich, C. (2021). Lockdown farmers markets in Bengaluru: Direct marketing activities and potentials for rural-urban linkages in the food system. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*. https://doi.org/10.5304/jafscd.2021.102.034

Zhang, X., & Fan, D. (2023). Can agricultural digital transformation help farmers increase income? An empirical study based on thousands of farmers in Hubei Province. *Environment, Development and Sustainability*, 1 - 27. https://doi.org/10.1007/s10668-023-03200-5