

Integrasi Teknologi dan Inovasi Sosial-Ekonomi Peternakan dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Pembangunan Desa Berkelanjutan

Arif Rahman Azis^{*1}, Woki Bilyaro¹, Muhammad Dani¹, Akbar Abdurrahman Mahfudz²,
Muhammad Hakim³, Muhammad Subhan Hamka⁴ dan Rossa Damayanti⁵

¹Program Studi Peternakan, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia.

²Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Negara, Bengkulu, Indonesia.

³Program Studi Teknologi Produksi Ternak Unggas, Akademi Komunitas Negeri Rejang Lebong, Bengkulu, Indonesia.

⁴Program Studi Budidaya Perikanan Air Tawar, Akademi Komunitas Negeri Rejang Lebong, Bengkulu, Indonesia.

⁵Badan Perencanaan Pembangunan Penelitian dan Pengembangan Kabupaten Bengkulu Utara, Bengkulu, Indonesia.

*Email Co-Authors: arifarahmanaziz@unib.ac.id

Info Artikel	
Kata Kunci: Teknologi Digital Peternakan, Inovasi Sosial-Ekonomi, Ketahanan Pangan, Pembangunan Desa Berkelanjutan, Sistem Peternakan Terintegrasi.	Abstrak: Transformasi sektor peternakan modern memerlukan pendekatan integratif yang memadukan aspek teknologi dengan inovasi sosial-ekonomi untuk mendukung ketahanan pangan dan pembangunan desa berkelanjutan. Penelitian ini mengkaji peran integrasi teknologi dan inovasi sosial-ekonomi dalam pengembangan sektor peternakan melalui metode systematic literature review terhadap publikasi nasional dan internasional tahun 2019-2024. Hasil kajian menunjukkan bahwa implementasi teknologi digital seperti Internet of Things, big data, dan sistem monitoring berbasis sensor, yang didukung oleh penguatan kelembagaan dan model kemitraan inklusif, telah meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha peternakan. Integrasi ini berkontribusi pada peningkatan ketersediaan protein hewani, penciptaan lapangan kerja, dan pengembangan praktik peternakan berkelanjutan yang memadukan teknologi modern dengan kearifan lokal. Namun, kesenjangan digital dan keterbatasan infrastruktur di wilayah pedesaan masih menjadi tantangan utama. Diperlukan upaya sistematis dalam pengembangan kapasitas peternak dan infrastruktur pendukung untuk mengoptimalkan manfaat integrasi teknologi dan inovasi sosial-ekonomi bagi ketahanan pangan dan pembangunan desa berkelanjutan.
Riwayat Artikel: Diterima: 20 April 2025 Revisi: 10 Mei 2025 Diterima: 30 Mei 2025	Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC-BY-SA . 

PENDAHULUAN

Transformasi sektor peternakan Indonesia menghadapi tantangan kompleks dalam upaya mendukung ketahanan pangan dan pembangunan desa berkelanjutan. Integrasi teknologi dan inovasi sosial-ekonomi peternakan menjadi pendekatan strategis untuk mengoptimalkan produktivitas dan keberlanjutan usaha peternakan di Indonesia. Pendekatan integratif ini memadukan aspek teknis produksi dengan dimensi sosial-ekonomi masyarakat pedesaan, yang menjadi kunci keberhasilan pembangunan sektor

peternakan. Menurut Supriadi et al. (2017) Penerapan inovasi dalam pertanian terpadu berujung pada pengembangan usaha produktif dan perbaikan daerah pedesaan di Indonesia.

Teknologi peternakan modern membuka peluang peningkatan efisiensi produksi dan kualitas produk peternakan. Penerapan teknologi seperti sistem informasi manajemen peternakan, teknologi pakan presisi, dan sistem pemantauan kesehatan ternak digital berkontribusi pada optimalisasi produksi (Tulpan, 2024). Sistem produksi peternakan terintegrasi berbasis teknologi digital juga mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan efisien dalam manajemen peternakan (Neethirajan & Kemp, 2021). Namun, keberhasilan adopsi teknologi sangat bergantung pada kesesuaiannya dengan kondisi sosial-ekonomi peternak dan masyarakat desa.

Inovasi sosial-ekonomi berperan penting dalam membangun ekosistem peternakan yang berkelanjutan. Pengembangan model kemitraan inklusif, penguatan kelembagaan peternak, dan diversifikasi usaha berbasis peternakan merupakan bentuk inovasi yang mendukung pemberdayaan ekonomi masyarakat desa (Muslimin et al, 2024). Praktik kolaboratif dan jaringan nilai tambah dalam rantai pasok peternakan memberikan manfaat ekonomi yang lebih merata bagi pelaku usaha peternakan (Ding et al, 2023). Integrasi aspek sosial-ekonomi dengan teknologi peternakan menciptakan sinergi yang memperkuat daya saing dan keberlanjutan usaha peternakan.

Pembangunan desa berkelanjutan memerlukan pendekatan holistik yang mempertimbangkan keseimbangan antara produktivitas ekonomi, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan sosial. Sektor peternakan memiliki peran strategis dalam mewujudkan ketahanan pangan dan mendorong pertumbuhan ekonomi desa melalui penciptaan lapangan kerja dan nilai tambah produk (Karpova et al., 2022). Model pengembangan peternakan terpadu yang memperhatikan aspek lingkungan dan sosial berkontribusi pada pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan di tingkat desa (Khan & Parashari, 2023). Pengembangan sektor peternakan yang terintegrasi dengan inovasi sosial-ekonomi dapat menjadi penggerak transformasi desa menuju pembangunan berkelanjutan.

Artikel ini mengkaji peran integrasi teknologi dan inovasi sosial-ekonomi peternakan dalam konteks ketahanan pangan dan pembangunan desa berkelanjutan. Melalui pendekatan tinjauan literatur komprehensif, baik dari sumber nasional maupun internasional, kajian ini menganalisis dinamika, tantangan, dan potensi dalam implementasi integrasi teknologi dan inovasi sosial-ekonomi di sektor peternakan (FAO, 2022; World Bank, 2021). Temuan dari kajian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan strategi dan rekomendasi kebijakan untuk penguatan subsektor peternakan di kawasan tropis, khususnya dalam konteks ketahanan pangan dan pembangunan desa berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode systematic literature review untuk menganalisis dan mensintesis berbagai literatur terkait integrasi teknologi dan inovasi sosial-ekonomi peternakan. Proses pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran artikel ilmiah dalam rentang waktu 2017-2024 dari berbagai database akademik seperti Science Direct, Google Scholar, dan Portal Garuda, dengan menggunakan kata kunci: teknologi peternakan, inovasi sosial-ekonomi, ketahanan pangan, pembangunan desa berkelanjutan, dan smart farming.

Analisis data dilakukan dengan tahapan: identifikasi literatur relevan, evaluasi kualitas sumber, ekstraksi data kunci, dan sintesis temuan. Kriteria inklusi mencakup

artikel ilmiah peer-reviewed, laporan lembaga internasional, dan dokumen kebijakan yang membahas aspek teknologi dan sosial-ekonomi peternakan dalam konteks pembangunan desa dan ketahanan pangan. Proses analisis berfokus pada identifikasi pola, tren, dan hubungan antar variabel untuk menghasilkan pemahaman komprehensif tentang peran integrasi teknologi dan inovasi sosial-ekonomi dalam pengembangan sektor peternakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Transformasi Digital dalam Sektor Peternakan

Implementasi teknologi digital dalam sektor peternakan telah mengalami perkembangan signifikan dalam mendukung efisiensi dan produktivitas usaha peternakan. Teknologi Internet of Things (IoT) dan sistem monitoring berbasis sensor telah memungkinkan pemantauan kesehatan ternak secara real-time, optimalisasi pemberian pakan, dan deteksi dini penyakit (Tangorra et al., 2023). Studi di berbagai negara berkembang menunjukkan bahwa penerapan teknologi digital dapat meningkatkan produktivitas ternak dan mengurangi tingkat kematian ternak secara signifikan (Halachmi et al., 2019).

Integrasi big data dan kecerdasan buatan dalam manajemen peternakan memberikan peluang baru dalam pengambilan keputusan berbasis data. Platform digital yang menghubungkan peternak dengan pasar, layanan veteriner, dan rantai pasok telah meningkatkan efisiensi operasional dan akses pasar (Morepje et al., 2024). Namun, kesenjangan digital dan keterbatasan infrastruktur di wilayah pedesaan masih menjadi tantangan utama dalam adopsi teknologi digital di sektor peternakan.

Inovasi Sosial-Ekonomi dalam Pemberdayaan Peternak

Model kemitraan inklusif dan sistem pembiayaan inovatif telah berkembang sebagai solusi untuk mengatasi keterbatasan akses peternak terhadap sumber daya dan pasar. Sistem kemitraan yang melibatkan peternak kecil, perusahaan swasta, dan lembaga keuangan mikro dapat meningkatkan pendapatan peternak dan stabilitas usaha (Pratiwi et al., 2020). Pengembangan skema pembiayaan berbasis komunitas dan sistem bagi hasil adaptif telah terbukti efektif dalam mendukung keberlanjutan usaha peternakan skala kecil (Habibie, 2022).

Penguatan kelembagaan peternak melalui pembentukan koperasi dan asosiasi telah mendorong peningkatan posisi tawar dan kapasitas peternak. Studi komparatif di berbagai negara tropis mengungkapkan bahwa kelembagaan peternak yang kuat berperan penting dalam adopsi teknologi, akses pasar, dan ketahanan usaha terhadap guncangan eksternal (Zulu et al., 2028).

Kontribusi terhadap Ketahanan Pangan

Integrasi teknologi dan inovasi sosial-ekonomi dalam sektor peternakan memberikan dampak positif terhadap ketahanan pangan melalui peningkatan produktivitas dan stabilitas produksi protein hewani. Implementasi sistem produksi terintegrasi yang menggabungkan teknologi presisi dengan pengetahuan lokal telah meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan keberlanjutan produksi (Singh et al., 2021). Analisis di berbagai negara berkembang menunjukkan bahwa pendekatan integratif ini berkontribusi pada peningkatan ketersediaan protein hewani dan diversifikasi sumber pangan (Kulkarni et al., 2018).

Pengembangan rantai nilai yang inklusif dan efisien telah memperbaiki distribusi produk peternakan dan akses masyarakat terhadap protein hewani berkualitas. Studi Yu

et al., (2020) mengungkapkan bahwa integrasi teknologi rantai dingin dan sistem distribusi digital telah mengurangi kehilangan pascapanen dan meningkatkan keterjangkauan produk peternakan bagi konsumen.

Pembangunan Desa Berkelanjutan

Sektor peternakan terintegrasi telah menjadi katalis pembangunan ekonomi desa melalui penciptaan lapangan kerja dan diversifikasi pendapatan. Pengembangan usaha peternakan berbasis teknologi dan inovasi sosial telah mendorong tumbuhnya industri pendukung dan jasa terkait di wilayah pedesaan (Espinoza et al., 2024). Model bisnis inklusif dalam sektor peternakan telah membuka peluang bagi generasi muda untuk terlibat dalam pertanian modern dan mendorong revitalisasi ekonomi desa (Nchanji et al., 2023).

Integrasi praktik peternakan berkelanjutan dengan kearifan lokal telah berkontribusi pada pelestarian lingkungan dan ketahanan ekosistem desa. Adopsi teknologi pengolahan limbah dan sistem produksi sirkular telah mengurangi dampak lingkungan dari kegiatan peternakan sambil menciptakan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat desa (Ramirez et al., 2021). Pendekatan agroekologi dalam pengembangan peternakan telah terbukti mendukung konservasi biodiversitas dan ketahanan terhadap perubahan iklim (Aguilera et al., 2020).

KESIMPULAN

Integrasi teknologi dan inovasi sosial-ekonomi dalam sektor peternakan telah menunjukkan peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan pembangunan desa berkelanjutan. Transformasi digital melalui penerapan IoT, big data, dan sistem monitoring berbasis sensor, yang didukung oleh penguatan kelembagaan peternak dan model kemitraan inklusif, telah meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha peternakan. Pendekatan integratif ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan ketersediaan dan akses terhadap protein hewani, tetapi juga mendorong pertumbuhan ekonomi desa melalui penciptaan lapangan kerja, diversifikasi pendapatan, dan pengembangan praktik peternakan berkelanjutan yang memadukan teknologi modern dengan kearifan lokal. Keberhasilan implementasi integrasi ini bergantung pada upaya sistematis dalam mengatasi tantangan kesenjangan digital, penguatan kapasitas peternak, dan pengembangan infrastruktur pendukung di wilayah pedesaan.

REFERENSI

- Aguilera, E., Díaz-Gaona, C., García-Laureano, R., Reyes-Palomo, C., Guzmán, G., Ortolani, L., Sánchez-Rodríguez, M., & Rodríguez-Estévez, V. (2020). Agroecology for adaptation to climate change and resource depletion in the Mediterranean region. A review. *Agricultural Systems*, 181, 102809. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102809>.
- Ding, Y., Zheng, D., & Niu, X. (2023). Collaborative Green Innovation of Livestock Product Three-Level Supply Chain Traceability System: A Value Co-Creation Perspective. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16010297>.
- Espinoza, M., Rivarola, R., Fort, R., & Fisher, J. (2024). Evaluating the Efficacy of Social Innovation Programming at Advancing Rural Development in the Context of Exogenous Shocks. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16135664>.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2022). *The State of Food and Agriculture 2022: Leveraging Agricultural Technology and Innovation for the Rural Poor*. Rome, FAO.

- Habibie, S. (2022). Indonesian Local Community Livestock Deposit as A Step for Joint Benefits. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*. <https://doi.org/10.11594/ijmaber.03.11.15>.
- Halachmi, I., Guarino, M., Bewley, J., & Pastell, M. (2019). Smart Animal Agriculture: Application of Real-Time Sensors to Improve Animal Well-Being and Production.. *Annual review of animal biosciences*, 7, 403-425 . <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-020518-114851>.
- Karpova, M., Roznina, N., Esembekova, A., Shulgina, A., & Flakina, V. (2022). Role of livestock in sustainable agriculture for food security. *BIO Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20224204006>.
- Khan, N., & Parashari, A. (2023). Integrated Crop-Livestock Farming System and Its Impact on Livelihood and Sustainability of Poor Farmers in Bulandshahr District, U.P.. *International Journal For Multidisciplinary Research*. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2023.v05i06.9098>.
- Kulkarni, K., Tayade, R., Asekova, S., Song, J., Shannon, J., & Lee, J. (2018). Harnessing the Potential of Forage Legumes, Alfalfa, Soybean, and Cowpea for Sustainable Agriculture and Global Food Security. *Frontiers in Plant Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01314>.
- Morepje, M., Sithole, M., Msweli, N., & Agholor, A. (2024). The Influence of E-Commerce Platforms on Sustainable Agriculture Practices among Smallholder Farmers in Sub-Saharan Africa. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16156496>.
- Muslimin, M., Hasnawati, S., Andriani, L., & Dalimunthe, N. (2024). PENDAMPINGAN PETERNAK KAMBING PADA WILAYAH PENYANGGA PERUSAHAAN PTPV VII KABUPATEN LAMPUNG TENGAH. *BEGAWI : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. <https://doi.org/10.23960/begawi.v2i2.44>.
- Nchanji, E., Kamunye, K., & Ageyo, C. (2023). Thematic evidencing of youth-empowering interventions in livestock production systems in Sub-Sahara Africa: a systematic review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1176652>.
- Neethirajan, S., & Kemp, B. (2021). Digital Livestock Farming. *Sensing and Bio-Sensing Research*. <https://doi.org/10.1016/J.SBSR.2021.100408>.
- Pratiwi, A., Lee, G., & Suzuki, A. (2020). Company–Community Partnership and Climate Change Adaptation Practices: The Case of Smallholders Coffee Farmers in Lampung, Indonesia. , 79-98. https://doi.org/10.1007/978-3-030-55536-8_5.
- Ramirez, J., McCabe, B., Jensen, P., Speight, R., Harrison, M., Van Den Berg, L., & O'Hara, I. (2021). Wastes to profit: a circular economy approach to value-addition in livestock industries. *Animal Production Science*. <https://doi.org/10.1071/AN20400>.
- Singh, R., Gehlot, A., Prajapat, M., & Singh, B. (2021). Precision Farming. *Artificial Intelligence in Agriculture*. <https://doi.org/10.1201/9781003245759-14>.
- Supriadi, S., Agus, A., Darwin, M., Rijanta, R., & Pertiwinigrum, A. (2017). Integration Model of Productive Enterprises for Innovation Adoption in Livestock Farming in Argorejo and Argosari Village, Sedayu Sub-District, Bantul District, Special Province of Yogyakarta.
- Tangorra, F., Buoio, E., Calcante, A., Bassi, A., & Costa, A. (2024). Internet of Things (IoT): Sensors Application in Dairy Cattle Farming. *Animals*. <https://doi.org/10.3390/ani14213071>.

- Tulpan, D. (2024). 458 Advanced computing and information technology to address challenges in livestock production. *Journal of Animal Science*. <https://doi.org/10.1093/jas/skae234.337>.
- World Bank. (2021). *World Development Report 2021: Data for Better Lives*. Washington, DC: World Bank.
- Yu, Y., Xiao, T., & Feng, Z. (2020). Price and cold-chain service decisions versus integration in a fresh agri-product supply chain with competing retailers. *Annals of Operations Research*, 287, 465-493. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03368-y>.
- Zulu, L., Adams, E., Chikowo, R., & Snapp, S. (2018). The role of community-based livestock management institutions in the adoption and scaling up of pigeon peas in Malawi. *Food Policy*. <https://doi.org/10.1016/J.FOODPOL.2018.06.007>.