JANATA Vol.5 No.2, Desember, 2025
Jurnal Pengabdian Masyarakat hal.50-57

PENERAPAN SISTEM INFORMASI KETERTELUSURAN TUMBUH KEMBANG KAMBING DI PETERNAKAN BENOFARM12

Bambang Cahyadi[1], Sodikun[1], Laela Chairani[1], Ririn Regina Dwi Satya[1], Ratu Aulia Najmi[1], Zahwa Qonitah Ashillah[1], Wisnu Broto[2], Vector Anggit Pratomo[2], Ananda Haikal Gunawan[2]

[1]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta
[2]Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pancasila, Jakarta

Korespondensi: bambang.cahyadi@univpancasila.ac.id

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi besar dalam sektor peternakan kambing, namun sebagian besar peternak masih mengandalkan pencatatan manual yang tidak akurat, sulit ditelusuri, dan sering hilang. Kondisi ini menyebabkan rendahnya efisiensi pengelolaan ternak, lemahnya posisi tawar peternak, serta rendahnya nilai jual kambing. Untuk menjawab persoalan tersebut, program PKM ini menerapkan sistem ketertelusuran berbasis microchip-RFID yang terintegrasi dengan RFID reader, Controller (ESP32), dan cloud server sebagai solusi digital yang mudah dioperasikan oleh peternak. Melalui rangkaian kegiatan sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan implementasi teknologi pada Peternakan Benofarm12, program ini berhasil meningkatkan akurasi pencatatan tumbuh kembang kambing dari 50% menjadi lebih dari 90%, serta meningkatkan keterampilan digital peternak dimana lebih dari 80% peserta mampu mengoperasikan sistem secara mandiri. Pemanfaatan data digital juga berdampak langsung pada peningkatan nilai jual kambing sebesar 10–15% karena konsumen memperoleh informasi yang lebih transparan. Hasil ini menunjukkan bahwa program PKM tidak hanya menyelesaikan hambatan teknis pencatatan, tetapi juga memberikan manfaat sosial dan ekonomi yang signifikan bagi masyarakat mitra melalui peningkatan literasi digital, produktivitas ternak, serta daya saing usaha. Dengan demikian, kegiatan ini penting dilakukan sebagai upaya pemberdayaan peternak dan penguatan ketahanan pangan berbasis teknologi digital.

Kata kunci: ketertelusuran, kambing, RFID, peternakan digital, pemberdayaan masyarakat

ABSTRACT

Indonesia has significant potential in goat farming; however, most farmers still rely on manual recording methods that are often inaccurate, inconsistent, and difficult to trace. These limitations reduce management efficiency, weaken farmers' bargaining power, and lower the market value of goats. To address these issues, this community engagement program implemented a traceability system using RFID microchips integrated with an RFID reader, Controller (ESP32), and cloud server as a digital solution that is simple for farmers to operate. Through a series of activities—including socialization, training, mentoring, and technology implementation at Benofarm12—the program successfully improved the accuracy of growth and health records from 50% to more than 90%, and enhanced farmers' digital literacy, with over 80% of participants able to operate the system independently. The availability of transparent digital data also increased the market value of goats by 10–15%, providing direct economic benefits to the community. These outcomes demonstrate that the program not only resolves technical obstacles in record-keeping but also generates significant social and economic impacts through improved digital capacity, livestock productivity, and farmers' competitiveness. Therefore, this initiative is crucial as a community empowerment effort and as a strategy to strengthen food security through digital livestock management.

Keywords: traceability, goats, RFID, digital livestock farming, community empowerment

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan potensi besar di sektor peternakan kambing. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa konsumsi daging kambing nasional terus meningkat hingga mencapai 56,8 juta ton per tahun (Badan Pusat Statistik, 2024). Tingginya permintaan ini membuka peluang besar bagi peternak lokal untuk meningkatkan produktivitas dan nilai jual. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar peternak masih menggunakan sistem pencatatan manual yang kurang efektif. Sistem ini tidak hanya menyulitkan dalam pemantauan kesehatan kambing, tetapi juga menurunkan nilai jual karena minimnya transparansi informasi. Selain itu, pencatatan manual rawan hilang, tidak akurat, dan sulit ditelusuri kembali. Kondisi ini menyebabkan lemahnya posisi tawar peternak di pasar, terutama ketika berhadapan dengan konsumen besar yang menuntut rekam jejak kesehatan hewan (Kementerian Pertanian, 2024).

Mengacu pada regulasi internasional seperti Council Regulation mewajibkan identifikasi dan registrasi kambing/domba menggunakan *electronic identification* (e-ID) untuk meningkatkan akurasi pencatatan, keamanan pangan, dan respon terhadap penyakit. Prinsip-prinsip ini menjadi dasar bahwa teknologi e-ID diperlukan dalam peternakan modern untuk memastikan data tumbuh-kembang yang valid antar fase hidup hewan (Council Regulation, 2004*)*. Banyak sistem informasi yang dapat diterapkan untuk ketertelusuran tumbuh kembang kambing, namun RFID memiliki keunggulan dibandingkan sistem manual atau *barcode*, karena tidak memerlukan *line of sight*, dapat dibaca secara otomatis dan cepat, mengurangi *human error*, memungkinkan integrasi langsung dengan sistem informasi peternakan. Penelitian di Eropa, Australia, dan Amerika juga melaporkan bahwa RFID efektif dalam memastikan identitas unik ternak dalam populasi besar sehingga sangat cocok diterapkan pada kambing (Bezerra, A. C., et al, 2017).

Asosiasi Penggiat Keruminansian Nuswantara (APKN), termasuk peternakan Benofarm12 di Tangerang, menghadapi permasalahan serupa. Dengan populasi kambing yang cukup besar, keterbatasan teknologi pencatatan menjadi penghambat utama produktivitas. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif berbasis teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan, memperbaiki manajemen kesehatan ternak, serta memperkuat posisi tawar peternak. Untuk menyelesaikan permasalah tersebut salah satu cara yang data dilakukan adalah menerapkan *precision livestock farming* (PLC) pada ruminansia kecil yang berfokus terhadap akuisisi data individual secara otomatis untuk menilai performa pertumbuhan, *feed efficiency*, kesehatan, perilaku dan stress serta performa reproduksi dimana RFID berfungsi sebagai kunci pengenal unik sehingga setiap data sensor, timbangan digital, ataupun catatan kesehatan dapat ditautkan dengan akurat pada masing-masing hewan (Morgan-Davies, C., et al, 2024). Program PKM BIMA hadir dengan mengusulkan sistem ketertelusuran berbasis microchip-RFID yang diintegrasikan dengan perangkat *Controller* (ESP32) dan *cloud server*, sehingga setiap kambing memiliki identitas digital yang dapat ditelusuri secara akurat. Solusi ini sejalan dengan rekomendasi FAO (2023) mengenai pentingnya digitalisasi dalam sektor peternakan serta tujuan *Sustainable Development Goals* (World Health Organization, 2023).

Selain itu, perkembangan teknologi digital di sektor peternakan saat ini semakin dipandang penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Menurut FAO (2023), penerapan teknologi informasi pada sistem peternakan terbukti mampu meningkatkan efisiensi produksi, transparansi data, serta memperkuat kepercayaan konsumen. Hal ini sejalan dengan tren global smart farming yang menekankan pemanfaatan perangkat berbasis *Internet of Things* (IoT) dan sistem ketertelusuran digital untuk memastikan keamanan pangan dari hulu hingga hilir (World Health Organization, 2023).

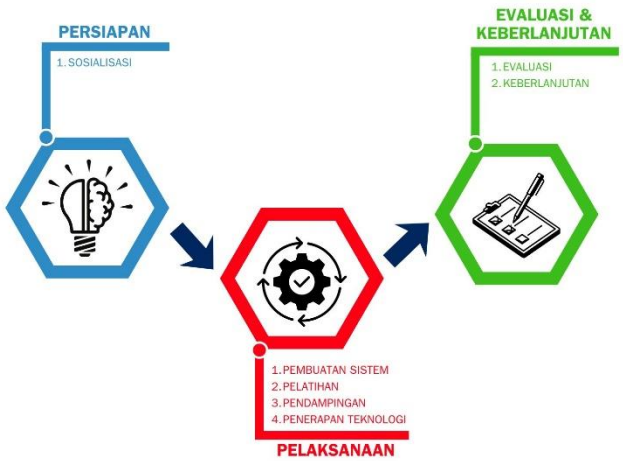
Hasil kajian terbaru juga menunjukkan bahwa penerapan RFID pada peternakan skala kecil hingga menengah dapat meningkatkan akurasi pencatatan pertumbuhan ternak serta memperbaiki manajemen kesehatan hewan (Susanto dkk., 2023). Evaluasi jangka panjang

terkait penerapan RFID pada populasi besar domba/kambing menunjukkan bahwa RFID memiliki performabilitas tinggi, dengan tingkat keterbacaan yang stabil selama beberapa tahun hal ini menjadikan RFID sangat sesuai untuk sistem pemantauan tumbuh-kembang jangka Panjang (Cappai et al, 2014). Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat lainnya menegaskan bahwa digitalisasi pencatatan ternak tidak hanya memudahkan monitoring, tetapi juga memperluas akses pasar melalui sertifikasi berbasis data yang lebih transparan (Hidayat & Rahman, 2022). Selain itu pengembangan sistem manajemen peternakan yang mengintegrasikan RFID, perangkat mobile, dan basis data menjadi acuan penting bahwa RFID tidak hanya sebagai alat identifikasi, tetapi sebagai komponen kunci untuk sistem informasi digital yang memuat data kesehatan, data pakan, pertumbuhan (berat badan & ukuran tubuh), riwayat reproduksi, lokasi atau pergerakan hewan (Voulodimos et al. ,2010).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa RFID meningkatkan akurasi pengukuran data pertumbuhan dan performa kambing, seperti yang dilakukan oleh (Wang, 2017) pada sistem ketertelusuran susu kambing menunjukkan bahwa RFID memungkinkan pencatatan yang konsisten pada semua tahapan produksi, serta oleh (Barge, P., et al, 2013) yang mengembangkan model traceability daging kambing/domba dan berhasil memetakan hubungan antara pemeliharaan, kualitas produk, dan rantai pasok. Dengan demikian, penerapan sistem ketertelusuran digital pada peternakan kambing bukan hanya menjawab permasalahan pencatatan manual, tetapi juga menjadi bagian dari strategi pemberdayaan masyarakat. Pendekatan ini memungkinkan peternak untuk lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi, meningkatkan daya saing produk lokal, serta mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable Development Goals* (SDGs). Oleh karena itu, pengabdian ini difokuskan pada penerapan sistem *microchip*-RFID yang terintegrasi dengan *cloud server* untuk memperbaiki manajemen data ternak sekaligus memperkuat kapasitas digital peternak.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan program ini menggunakan pendekatan partisipatif dengan melibatkan peternak secara langsung dalam seluruh tahapan kegiatan. Adapun diagram alir pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dalam dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terdiri atas tiga kegiatan utama: yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi dan berkelanjutan yang dilaksanakan melalui enam tahap kegiatan:

1. Sosialisasi
   Memberikan pemahaman mengenai pentingnya ketertelusuran digital. Tahap ini bertujuan untuk menyamakan persepsi antara tim pelaksana dengan mitra terkait manfaat dan tujuan program.



Gambar 2. Sosialisasi ke peternakan BENOFARM12

2. Pembuatan Sistem
   Tahap ini berfokus pada proses perancangan dan pengembangan sistem ketertelusuran digital berbasis teknologi RFID. Kegiatan meliputi perancangan sistem, pengkodean *microchip*-RFID, serta pengintegrasian perangkat keras seperti RFID reader dan mikrokontroler ESP32 dengan basis data daring. Proses ini dilakukan oleh tim pelaksana bersama mitra untuk memastikan sistem dapat berfungsi secara optimal dan sesuai dengan kebutuhan lapangan.



Gambar 3. Pembuatan sistem RFID

3. Pelatihan
   Dilaksanakan dalam bentuk *workshop* yang melibatkan praktik langsung. Materi mencakup cara pemasangan *microchip*-RFID, penggunaan RFID *reader*, integrasi data dengan *Controller* (ESP32), dan penyimpanan data di *cloud server*.



Gambar 4. Pelatihan teknologi RFID

4. Pendampingan

Microchip-RFID dipasang pada kambing, kemudian data identitas dan kesehatan dikumpulkan menggunakan RFID reader. Data ini diolah oleh *Controller* (ESP32) dan disimpan di *cloud server* agar dapat diakses *real-time*. RFID yang digunakan sesuai dengan standar global ISO 11784/11785 untuk mendefinisikan struktur kode identitas hewan dan protokol komunikasi antara tag dan pembaca, sehingga menjamin interoperabilitas perangkat dari berbagai vendor (Paolino, et al, 2025).



Gambar 5. Pendampingan penerapan teknologi

5. Penerapan Teknologi

Microchip-RFID dipasang pada kambing, kemudian data identitas dan kesehatan dikumpulkan menggunakan RFID reader. Data ini diolah oleh *Controller* (ESP32) dan disimpan di *cloud server* agar dapat diakses *real-time*. RFID yang digunakan sesuai dengan standar global ISO 11784/11785 untuk mendefinisikan struktur kode identitas hewan dan protokol komunikasi antara tag dan pembaca, sehingga menjamin interoperabilitas perangkat dari berbagai vendor (Paolino, et al, 2025).



Gambar 6. Penerapan teknologi

6. Evaluasi dan Keberlanjutan
   Tahap akhir berupa penilaian efektivitas program melalui indikator keberhasilan, seperti akurasi pencatatan, keterampilan peternak, peningkatan nilai jual kambing, serta penyusunan rencana pengembangan jangka panjang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi program menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada berbagai indikator. Sebanyak 100 ekor kambing di Peternakan Benofarm12 telah dipasangi *microchip*-RFID dan seluruh data pertumbuhan serta kesehatan ternak berhasil terdokumentasi secara digital. Pencatatan digital ini memudahkan proses monitoring meliputi bobot badan, riwayat vaksinasi, kondisi kesehatan, dan siklus reproduksi. Sebelum adanya sistem ini, pencatatan manual sering kali tidak konsisten, sulit ditelusuri, dan menyulitkan dalam pengambilan keputusan.

Evaluasi program memperlihatkan bahwa akurasi pencatatan meningkat dari rata-rata 50% menjadi lebih dari 90%. Selain itu, lebih dari 80% peternak yang mengikuti pelatihan mampu mengoperasikan sistem secara mandiri, menandakan peningkatan literasi digital yang cukup tinggi. Aspek ekonomi juga menunjukkan dampak nyata: nilai jual kambing meningkat 10–15% karena adanya transparansi data yang menambah kepercayaan konsumen.

Diskusi lebih lanjut menggarisbawahi bahwa keberhasilan program tidak hanya berasal dari faktor teknis, tetapi juga dari adanya pendampingan berkelanjutan. Pendampingan ini membantu peternak mengatasi kendala teknis serta menumbuhkan rasa percaya diri dalam menggunakan teknologi. Selain itu, literasi digital yang meningkat membuat peternak lebih siap menghadapi integrasi dengan sistem pemasaran digital.

Hasil pengamatan di lapangan juga menunjukkan bahwa dengan adanya identitas digital pada setiap kambing, proses manajemen reproduksi menjadi lebih terkontrol. Peternak dapat dengan mudah memantau siklus birahi, riwayat perkawinan, dan hasil kelahiran. Hal ini memudahkan perencanaan pembiakan serta meminimalkan risiko *inbreeding*. Data yang tersimpan secara *real-time* juga mempercepat identifikasi penyakit sehingga langkah pencegahan dapat segera dilakukan.

Dari sisi sosial, keterlibatan aktif peternak dalam setiap tahapan kegiatan membangun rasa memiliki terhadap sistem yang diterapkan. Kepercayaan diri mereka dalam memanfaatkan teknologi semakin tinggi, dan hubungan kolaboratif antara akademisi serta masyarakat menjadi lebih erat. Interaksi ini tidak hanya meningkatkan kualitas pengelolaan ternak, tetapi juga membuka peluang jejaring baru untuk pemasaran produk.

Dari sisi keberlanjutan, keberhasilan awal penerapan sistem ini memberikan dasar kuat untuk pengembangan di masa mendatang. Potensi integrasi dengan aplikasi mobile maupun

sistem pemasaran digital sangat besar, sehingga manfaat program dapat diperluas ke peternak lain dengan karakteristik yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa program bukan sekadar solusi jangka pendek, melainkan memiliki prospek untuk menjadi model pengembangan peternakan berbasis teknologi digital di wilayah lain.

Tabel 1 perbandingan indikator sebelum dan sesudah penerapan program

Indikator	Sebelum Program	Sesudah Program
Akurasi pencatatan	50 %	>90%
Keterampilan digital peternak	Rendah (<20%)	Meningkat (>80%)
Nilai jual kambimg	Harga standar	Naik
Posisi tawar peternak	Lemah	Lebih kuat



Gambar 7. Evaluasi kegiatan

SIMPULAN

Program PKM BIMA membuktikan bahwa penerapan sistem ketertelusuran berbasis *microchip*-RFID di peternakan kambing memberikan dampak nyata dalam berbagai aspek. Dari sisi teknis, sistem digital mampu meningkatkan akurasi pencatatan hingga lebih dari 90% serta menyediakan basis data yang dapat diakses secara *real-time* untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat. Dari sisi sosial, kegiatan pelatihan dan pendampingan meningkatkan literasi digital peternak serta memperkuat rasa percaya diri mereka dalam memanfaatkan teknologi. Dari sisi ekonomi, adanya transparansi data menambah kepercayaan konsumen dan berdampak pada kenaikan nilai jual kambing sebesar 10–15%.

Selain itu, penerapan identitas digital ternak mempermudah manajemen reproduksi, pengendalian kesehatan, serta perencanaan pengembangan populasi. Keterlibatan aktif peternak dalam setiap tahapan kegiatan menumbuhkan rasa memiliki dan memperkuat kolaborasi antara masyarakat, akademisi, dan pemangku kepentingan lainnya. Dampak positif ini menegaskan bahwa sistem ketertelusuran digital tidak hanya menjadi solusi teknis, tetapi juga sarana pemberdayaan masyarakat.

Secara keseluruhan, program ini berkontribusi pada peningkatan produktivitas, daya saing peternak lokal, dan kesejahteraan masyarakat. Ke depan, pengembangan diarahkan pada perluasan implementasi ke wilayah lain, integrasi dengan aplikasi *mobile*, serta penguatan sistem pemasaran digital agar manfaat yang diperoleh lebih luas dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik peternakan dan kesehatan hewan*. Badan Pusat Statistik.

Barge, P., et al. (2013). *RFID* technologies for livestock: performance and best practices. *Canadian Journal of Animal Science*, Volume 93, Number 1

Bezerra, A. C., et al. (2017). Development of a traceability model applied to goat and sheep meat. *Engenharia Agrícola*. 37(05)

Cappai, M. G., et al. (2014). Long-term performance of RFID technology in large population of small ruminants. *Small Ruminant Research*. Volume 117, Issues 2-3, 169-175

EUR-Lex. (2016). Identification and registration of ovine and caprine animals. *Council Regulation (EC) No. 21/2004.*

Food and Agriculture Organization. (2023). *Livestock and food security*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Hidayat, T., & Rahman, A. (2022). Digitalisasi sistem pencatatan ternak berbasis RFID untuk meningkatkan akses pasar peternak. *Jurnal Abdi Kreatif, 4*(3), 215–224.

Kementerian Pertanian. (2024). *Laporan tahunan swasembada pangan*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Morgan-Davies, C., et al. (2024). Exploring the use of Precision Livestock Farming for small ruminants. *Animal*, Volume 18, Supplement 2

Paolino, R., et al. (2025). May the Extensive Farming System of Small Ruminants Be Digitally Enhanced?. *Agriculture,* 15(9), 929

Susanto, A., Lestari, D., & Pratama, R. (2023). Implementasi teknologi RFID dalam pemantauan kesehatan ternak kambing skala kecil. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia, 5*(2), 101–110.

Voulodimos, A. S., et al. (2010). A complete farm management system based on animal identification using RFID. *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 70, Issue 2, Pages 380-388

Wang, Z. (2017). Application of RFID Technology in Goat Dairy Traceability. *Proceedings EMCS* 2017 *(Atlantis Press)*, March 2017.

Wijaya, R., & Nugroho, S. (2024). Penerapan aplikasi mobile untuk pencatatan kesehatan ternak sebagai upaya peningkatan literasi digital peternak. *Jurnal Pengabdian dan Teknologi Peternakan, 6*(1), 55–63.

World Health Organization. (2023). *Sustainable Development Goals (SDGs) report 2023*. World Health Organization.