



Pemanfaatan *Smart Farming* dan Digitalisasi untuk Peternakan dan Produk Turunannya

Afin Nur Ikhsan ¹, Prasetyo Purnomo ²

¹Universitas Amikom Yogyakarta, Sleman 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

²Universitas Amikom Yogyakarta, Sleman 55281, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

Keywords:

Internet of Things,
sensor,
digitization,
smart farming,
information systems

Article history:

Received
15 June 2023
Revised
2 July 2023
Accepted
15 July 2023
Published
30 July 2023

Kata Kunci:

Internet untuk segala,
sensor,
digitalisasi,
peternakan pintar,
sistem informasi

ABSTRACT

There are still very few livestock in Indonesia that use technology, therefore this activity really helps the process of digitizing farms by using internet of things devices so that they can become smart farms to make it easier for farmers to manage livestock. There are many aspects that must be managed manually, such as animal temperature, cage temperature, cage humidity, location tracking, motion type, milk stock, goat age, sex, milking history, and product. However, after implementing smart farming and information systems, the percentage of digitization reaches 100% using technology utilization of 80%. So if the accumulated needs and problems can be resolved by 90%.

ABSTRAK

Peternakan di Indonesia masih sangat sedikit yang menggunakan teknologi, maka dari itu kegiatan ini sangat membantu proses digitalisasi peternakan dengan menggunakan perangkat-perangkat *internet of things* sehingga bisa menjadi *smart farm* untuk memudahkan peternak dalam mengelola hewan ternak. Banyak aspek-aspek yang harus di kelola secara manual, seperti suhu hewan, suhu kandang, kelembapan kandang, *location tracking*, *motion type*, stok susu, usia kambing, jenis kelamin, riwayat pemerahan, dan produk. Namun setelah diimplementasikan smart farming dan sistem informasi, maka presentase digitalisasi mencapai 100% dengan menggunakan pemanfaatan teknologi sebesar 80%. Maka jika diakumulasikan kebutuhan dan masalah tersebut dapat teratasi sebesar 90%.

*Corresponding author: afin@te.net.id

Peer review under responsibility of Lembaga Penelitian & Pengabdian Masyarakat Univ. Amikom Yogyakarta.

© 2023 Hosting by Universitas Amikom Yogyakarta. All rights reserved.

<http://dx.doi.org/10.24076/swagati.2023v1i2.1142>

1. Pendahuluan

SMKN 1 Tulung adalah sebuah sekolah yang ada di Klaten, Jawa Tengah. Sekolah ini memiliki 2 gedung yaitu Gedung 1 dan Gedung 2. Proyek ini diimplementasikan di Gedung 2 yang berisikan Lab Komputer, Lab Pembuatan Susu dan Ice

Cream, dan Kandang Kambing. Sekolah ini memiliki 3 jurusan, yaitu Agribisnis Ternak Ruminansia (ATR), Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ), Teknik Kendaraan Ringan Otomotif (TKRO). Agribisnis Ternak Ruminansia memiliki beberapa hewan ternak berupa Kambing sebanyak 25 ekor. Namun yang digunakan untuk penelitian hanya 20 ekor

kambing saja. SMKN 1 Tulung mayoritas memiliki kambing betina dibandingkan jantan dikarenakan kambing betina digunakan untuk pemerahan susu kambing yang dapat dimanfaatkan sebagai olahan susu rasa, *ice cream*, dan permen (Rinata et al., n.d.). Jika melihat situasi dan kondisi di lapangan, memang SMKN 1 Tulung memiliki berbagai alat untuk pengolahan susu, namun masih kurang digitalisasi untuk mendukung produk tersebut. SMKN 1 Tulung juga memiliki keinginan untuk menjadikan Gedung 2 dijadikan *edutourism* dan smart farming, hal ini guna untuk mengedukasi masyarakat dan mendukung kesuksesan penjualan produk. Untuk mendukung kebutuhan tersebut maka hal pertama yang diimplementasikan adalah smart farming pada ternak. Hewan ternak berupa kambing di SMKN 1 Tulung masih membutuhkan tenaga manual dalam melakukan pengecekan hewan ternak, seperti suhu hewan, suhu kandang, *location tracking*, kegiatan ternak, kelembapan kandang, dan suhu kandang. Maka perlu yang sebuah inovasi yaitu smart farming dalam mengatasi hal tersebut sehingga monitoring hewan ternak tidak perlu manual, cukup menggunakan aplikasi berbasis web, maka semua sudah tercukupi. Selain itu, pihak sekolah juga belum memiliki pembukuan mengenai stock susu, usia kambing, produk turunan, riwayat pemerahan, dan jenis kelamin hewan ternak (Resti et al., 2022). Maka dari itu membutuhkan sistem yang dapat membantu mereka dan meningkatkan efektifitas monitoring ternak (Aziza, 2019; Masriwilaga et al., 2019). Dengan adanya teknologi *internet of things* maka semuanya dapat dilakukan secara otomatis dan *real time*.

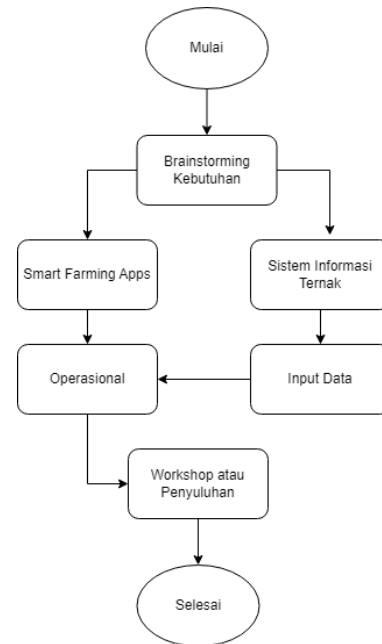
Internet of Things (IoT) adalah istilah yang memungkinkan untuk memanfaatkan teknologi yang berkomunikasi satu dengan yang lain. *Internet of Things* dapat menyediakan data *real time* dari sensor yang dapat diolah menjadi informasi (Sekaran et al., 2020). *Smart farming* berkaitan dengan perangkat yang dapat *tracking* lokasi dan memantau pergerakan hewan (Ilyas & Ahmad, 2020). Selain itu sensor *Internet of Things* (IoT) dapat digunakan untuk memantau kesehatan dan kesejahteraan hewan ternak (IEEE Computer Society et al., n.d.; Patrik et al., 2019). Dalam memonitoring untuk menghindari pencurian hewan ternak, maka dapat menggunakan geofence dan CCTV ((Meizhen et al., 2017). Smart farm dalam waktu jangka panjang dapat menghemat anggaran dan mempermudah monitoring peternak ke ternak (Kamaruddin et al., 2019). *Internet of Things* dapat memberikan informasi ke sistem yang dapat di manfaatkan manusia / end user (Ali et al., 2019). Smart farm diimplementasikan dengan menggunakan web-based yang dapat diakses melalui smartphone, tablet, maupun PC. Hal ini dapat meningkatkan portabilitas dan efektivitas dalam monitoring hewan ternak (Gunawan et al., 2017).

Smart farm ditujukan sebagai solusi untuk permasalahan SMKN 1 Tulung yang masih minim digitalisasi dan teknologi. SMKN 1 Tulung juga dapat memanfaatkan smart farm ini untuk edukasi / media studi banding sekolah lain atau organisasi lain untuk kemajuan bersama. Tentunya kemanfaatan smart farm dapat di rasakan banyak pihak. Pihak sekolah dapat memonitoring hewan ternak dimana saja hanya dengan menggunakan *smartphone*. Sampai dengan saat ini, banyak berbagai pihak yang melakukan studi banding untuk meneliti, belajar, dan menambah

pengetahuan tentang smart farm di SMKN 1 Tulung.

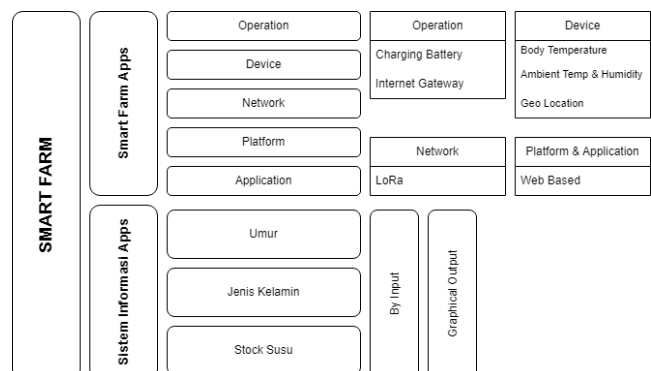
2. Metode

Dalam kegiatan ini, perlu adanya penyelarasan kebutuhan yang dapat berdampak baik bagi berbagai pihak. Tentunya untuk mengimplementasikan apa yang dibutuhkan pihak sekolah membutuhkan waktu yang lama dikarenakan memang teknologi yang digunakan sangat jarang ada di Indonesia.



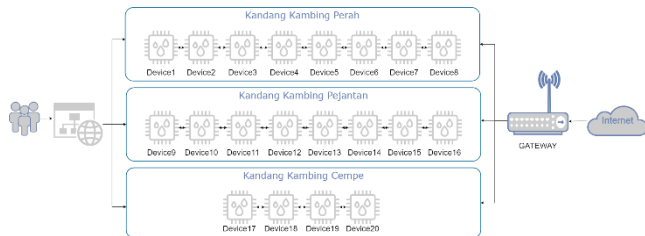
Gambar 1. Flowchart Kegiatan

Dalam flowchart diatas digambarkan bahwa kegiatan ini memiliki 2 aplikasi yang memang sesuai dengan kebutuhan pihak sekolah. Sistem yang dibuat perlu proses develop dan eksekusi untuk menjalankannya. Proses develop membutuhkan waktu 5 Bulan dan untuk proses input data hanya membutuhkan 1-2 hari saja. Setelah input data, maka perlu penyuluhan ke seluruh guru maupun tim IT pihak sekolah dalam menggunakan alat dan aplikasi smart farm. Aplikasi yang digunakan memiliki struktur yang cukup kompleks, sehingga perlu workshop / penyuluhan guna mengarahkan guru terkait menggunakan aplikasi.



Gambar 2. Struktur Aplikasi

Untuk mendukung kebutuhan pihak sekolah maka gambar diatas adalah struktur dalam membuat sebuah aplikasi. Semua disesuaikan kebutuhan agar dapat bermanfaat dan dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Dalam pemasangan alat *smart farm* berbasis *internet of things*, maka perlu mekanisme yang baik dan benar agar sensor dapat membaca dan memberikan nilai yang akurat.



Gambar 3. Mekanisme Pemasangan Perangkat Internet of Things

Dapat dilihat pada Gambar 3 menunjukkan bahwa semua perangkat yang IoT yang memiliki sensor seluruhnya dapat terhubung dan berkomunikasi satu dengan yang lain. Sensor tersebut juga dapat mengirimkan sebuah data melalui internet gateway sehingga data sensor tersebut dapat ditampilkan melalui aplikasi berbasis web dan dapat dimonitoring oleh *end user*. Device tersebut dipasang menggunakan sebuah tali yang di kalungkan melekat di leher kambing / hewan ternak.

3. Hasil dan Pembahasan

Smart farm berbasis internet of things ini menjadi teknologi yang sangat kompleks dikarenakan memang tidak banyak pihak yang mengimplementasikan. Hal ini menjadi tantangan yang harus di buktikan. Smart farm berbasis internet of things ini di dukung 2 aplikasi berbasis web.

Tabel 1. Aplikasi

Aplikasi Pendukung		
No	Nama	Keterangan
1	Smart Farm Web Apps	Web ini sebagai wadah output sensor dan geolocation
2	Sistem Informasi Ternak	Web ini sebagai pusat informasi hewan ternak dan stock susu yang ada

Jika dilihat dari permasalahan yang dialami SMKN 1 Tulung maka terdapat beberapa aspek yang dibutuhkan. Berikut ini adalah kebutuhan yang sudah dikumpulkan. Total ada 10 aspek yang dibutuhkan dan harus terpenuhi guna mengatasi permasalahan yang ada.

No	Implementasi	Kebutuhan
1	SmartFarm Web Apps	Suhu Hewan Suhu Kandang Location Tracking Kelembapan Kandang Kegiatan Ternak Real Time
2	Sistem Informasi Ternak	Stock Susu Usia Kambing Kelamin

Riwayat Pemerahan
Produk
Pengolahan

Untuk memenuhi kebutuhan dan mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu formula untuk menghasilkan suatu aspek. Salah satunya adalah untuk menghitung stok susu sesuai dengan formula (1) berikut ini :

$$\text{Stok Susu} = \Sigma \text{Pemerahan Susu} \quad (1)$$

Dapat dilihat dari formula (1) seluruh data stok susu didapat dari penjumlahan seluruh kegiatan pemerahan susu secara periodik tertentu. Setiap kegiatan pemerahan dilakukan, maka wajib diinputkan melalui Sistem Informasi.

Gambar 4. Riwayat Pemerahan Susu

Adapun formula untuk mendapatkan data hasil pengolahan

NAMA KAMBING	TERAKHIR DIPERAH	KONDISI SUSU TERAKHIR	TOTAL VOLUME
Kambing Betina 15	28-03-2023 03:03	Susu Normal	62040 ml
Kambing Betina 15	28-03-2023 03:05	Susu Normal	48660 ml
Kambing Betina 7	28-03-2023 03:04	Susu Normal	122800 ml
Kambing Betina 27	28-03-2023 03:04	Susu Normal	91790 ml
Kambing Betina 6	28-03-2023 03:03	Susu Normal	10380 ml
Kambing Betina 4	27-03-2023 03:34	Susu Normal	85330 ml
Kambing Betina 28	27-03-2023 03:12	Susu Normal	50820 ml
Kambing Betina 29	24-03-2023 08:35	Susu Normal	15160 ml
Kambing Betina 18	13-03-2023 16:35	Susu Normal	68860 ml
Kambing Betina 9	13-03-2023 16:35	Susu Normal	77330 ml
Kambing Betina 8	13-03-2023 16:20	Susu Normal	30000 ml
Kambing Betina 3	13-03-2023 16:05	Susu Normal	31030 ml
Kambing Betina 32	09-03-2023 09:06	Susu Normal	18680 ml
Kambing Betina 20	07-03-2023 09:09	Susu Normal	10703 ml
Kambing Betina 24	05-03-2023 08:15	Susu Normal	38760 ml
Kambing Betina 1	17-02-2023 07:10	Susu Normal	44490 ml
Kambing Betina 14	15-02-2023 07:15	Susu Normal	50000 ml
Kambing Betina 19	05-02-2023 07:40	Susu Normal	82160 ml
Kambing Betina 2	03-12-2022 09:40	Susu Normal	6200 ml

sebagai berikut:

$$\text{Stock Di olah} = \text{Stok Susu} - \text{Stok Tersedia} \quad (2)$$

Gambar 5. Stock Susu

Gambar 5 dan Formula (2) menjelaskan mengenai perhitungan stok susu dan implementasi ke sistem informasi. Selain itu, pada sistem informasi juga memiliki fitur perhitungan usia kambing, jenis kelamin, dan produk. Adapun usia kambing di inputkan melalui sistem sesuai dengan usia sesungguhnya, sehingga peternak dapat mengetahui usia ternak yang sebenarnya dan akurat.

NAMA TERNAK	UMUR
Kambing Betina 59	5 tahun, 5 bulan dan 12 hari
Kambing Betina 55	0 tahun, 8 bulan dan 8 hari
Kambing Betina 53	0 tahun, 10 bulan dan 9 hari
Kambing pejantan 52	0 tahun, 10 bulan dan 9 hari
Kambing pejantan 51	0 tahun, 5 bulan dan 21 hari
Kambing pejantan 49	0 tahun, 9 bulan dan 3 hari
Kambing pejantan 48	0 tahun, 9 bulan dan 11 hari
Kambing pejantan 40	1 tahun, 5 bulan dan 27 hari
Kambing Jantan 66	5 tahun, 3 bulan dan 28 hari

Gambar 6. Usia Hewan Ternak

Pada Gambar 6 di tampilkan nama kambing dan juga umur. Hal ini sangat perlu di rekap agar dapat mengetahui usia produktif dan waktu perkawinan. Produk yang dihasilkan oleh pihak sekolah pun di *manage* menggunakan sistem ini agar lebih terbukukan sehingga dapat di monitoring dengan mudah.

Produk SmartFarm

Produk	TOTAL PRODUK	TOTAL DATA KEMBALA	DATA KEMBALA	REMARKS/REMARKS	ACTIONS
Produk 1	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	
Produk 2	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	
Produk 3	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	
Produk 4	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	
Produk 5	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	
Produk 6	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	
Produk 7	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	
Produk 8	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	
Produk 9	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	
Produk 10	10	0	10	2023-01-01 10:00:00	

Gambar 7. Produk

Dari Gambar 7 menampilkan seluruh produk yang ada pada pihak sekolah seperti permen, susu, *smoothies*, *yogurt*, dan *ice cream*. Dari kebutuhan yang diminta, semua kebutuhan tersebut dapat terpenuhi dengan baik.

Tabel 2. Implementasi Kebutuhan Sistem Informasi

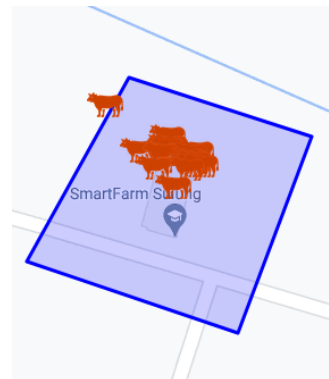
No	Kebutuhan	Terpenuhi
1	Stock Susu	Ya
2	Usia Kambing	Ya
3	Jenis Kelamin	Ya
4	Riwayat Pemerahan	Ya
5	Produk	Ya
6	Pengolahan	Ya

Dari Tabel 2 menunjukan bahwa hasil implementasi kebutuhan sudah 100% berhasil di implementasikan. Hal ini dapat disimpulkan untuk digitalisasi peternakan sudah berjalan dengan baik dan terpenuhi dengan sempurna. Sedangkan untuk sensor hewan, *location tracking*, kelembapan kandang dapat di monitoring melalui SmartFarm Web Apps.

Body Temperature 34.5 °C	Device State unknown (attached)	Motion Type unknown (30)
Ambient Temperature 23.63 °C	Barometric Pressure 0 hPa	Humidity 75 % RH
Signal Quality -64 dB	Battery Internal* 3.67 Volt, 60%	Battery External 0 mV

Gambar 8. Sensor IoT

Gambar 8 menampilkan body temperatur sebagai suhu badan, humidity sebagai kelembapan sekitar.



Gambar 9. Location Tracking

Location tracking memanfaatkan *virtual fence* untuk memantau atau memonitoring ternak. Dapat dilihat di Gambar 9, *virtual fence* diibaratkan sebagai kandang. Jika ternak melewati batas *virtual fence*, maka hewan ternak keluar dari kandang.

Tabel 3. Akurasi Location Tracking

Di dalam <i>virtual fence</i>	Di luar <i>virtual fence</i>	Presentase Akurasi
18	2	90%

Dilihat dari Tabel 3 menunjukan bahwa tingkat akurasi *location tracking* ini 90%. Seluruh kambing berada di kandang, namun tetap ada 2 yang terbaca oleh sistem. Sedangkan untuk suhu kandang dan kegiatan ternak real time tidak tersedia dan tidak akurat. Adapun sensor IoT yang sudah diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan adalah suhu badan hewan, *location*, kelembapan kandang.

Tabel 4. Implementasi Sensor

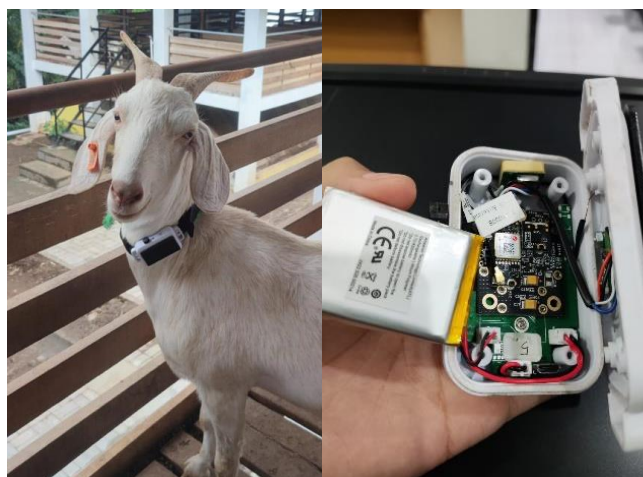
No	Sensor	Terpenuhi
1	Suhu Badan Hewan	Ya
2	Suhu Kandang	Ya
3	<i>Location Tracking</i>	Ya
4	Kelembapan Kandang	Ya
5	<i>Motion Type</i>	Tidak

Jika dilihat dari Tabel 4, sensor yang berhasil di implementasikan ada 4 dari 5 kebutuhan yang ada. Maka dapat disimpulkan keberhasilan dari menerapkan sensor *internet of things* ini mencapai 80%. Hal ini terjadi dikarenakan memang di Indonesia masih sangat jarang di implementasikan sehingga *resource* yang ada masih sangat jarang. Namun sensor yang tidak berhasil di implementasikan dengan baik, diganti menggunakan sensor lain seperti sensor barometric. Dalam mendukung seluruh kinerja sistem, baik itu *internet of things* maupun sistem informasi maka perlu workshop guna menjelaskan cara kerja dan fungsi dari sebuah alat maupun sistem.



Gambar 10. Workshop Alat IoT dan Sistem Informasi

Gambar 10 menunjukkan mengenai workshop penggunaan alat IoT, fitur sistem, maupun cara penginputan di sistem informasi. Pemasangan alat IoT juga menjadikan hal yang dapat menunjang akurasi sensor dalam membaca data. Pemasangan alat IoT di kegiatan ini harus menempel dengan tubuh hewan agar sensor dapat bekerja dengan baik.



Gambar 11. Pemasangan Alat Internet of Things

Jika dilihat dari Gambar 11, maka alat tersebut benar-benar menempel dengan tubuh hewan, sehingga sensor dapat memaksimalkan akurasi. Adapun alat tersebut berisikan sensor-sensor yang dapat membaca data hewan dan data kandang.

Kesimpulan

Berbagai permasalahan dan kebutuhan yang ada dapat diatasi dengan menggunakan digitalisasi. Salah satunya menggunakan teknologi *internet of things* untuk memudahkan memonitoring hewan ternak yang disertai dengan sistem informasi yang dapat mendukung perangkat *internet of things* maupun produk yang dihasilkan oleh pihak sekolah. Sesuai dengan pembahasan, tingkat tercapainya kebutuhan pihak sekolah sudah diatas 50%. Untuk perangkat IoT sudah mencapai 80% tingkat terpenuhinya kebutuhan. Selain itu untuk sistem informasi tingkat terpenuhinya kebutuhan mencapai 100%. Jika di akumulasikan seluruh

kebutuhan dari perangkat IoT dan sistem informasi mencapai 90.9%. Hal ini menunjukan bahwa kegiatan ini sudah sangat berhasil dalam mengatasi masalah yang ada dan memenuhi kebutuhan dalam hal digitalisasi peternakan.

Acknowledgements

Penulis mengucapkan terimakasih kepada SMKN 1 Tulung, PT Time Excelindo, dan seluruh pihak yang berperan aktif dalam kegiatan ini.

Referensi

- Ali, A. H., Chisab, R. F., & Mnati, M. J. (2019). A smart monitoring and controlling for agricultural pumps using LoRa IOT technology. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 13(1), 286–292. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v13.i1.pp286-292>
- Aziza, I. N. (2019). Smart Farming Untuk Peternakan Ayam. In *Jurnal FIKI: Vol. IX* (Issue 1). <http://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnalfiki>
- Gunawan, T. S., Yaldi, I. R. H., Kartiwi, M., Ismail, N., Za'bah, N. F., Mansor, H., & Nordin, A. N. (2017). Prototype design of smart home system using internet of things. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 7(1), 107–115. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v7.i1.pp107-115>
- IEEE Computer Society, Missouri University of Science and Technology, IEEE Computer Society. Technical Committee on Computer Communications, & Institute of Electrical and Electronics Engineers. (n.d.). *Seventeenth International Symposium on a World of Wireless, Mobile, and Multimedia Networks: June 21-24, 2016, Coimbra, Portugal*.
- Ilyas, Q. M., & Ahmad, M. (2020). Smart farming: An enhanced pursuit of sustainable remote livestock tracking and geofencing using IoT and GPRS. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/6660733>
- Kamaruddin, F., Malik, N. N. A., Murad, N. A., Latiff, N. M. azzah A., Yusof, S. K. S., & Hamzah, S. A. (2019). IoT-based intelligent irrigation management and monitoring system using arduino. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 17(5), 2378–2388. <https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v17i5.12818>
- Masriwilaga, A. A., Al-hadi, T. A. J. M., Subagja, A., & Septiana, S. (2019). Monitoring System for Broiler Chicken Farms Based on Internet of Things (IoT). *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.34010/telekontran.v7i1.1641>
- Meizhen, W., Liu, X., Yanan, Z., & Ziran, W. (2017). Camera coverage estimation based on multistage grid subdivision. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(4). <https://doi.org/10.3390/ijgi6040110>
- Patrik, A., Utama, G., Gunawan, A. A. S., Chowanda, A., Suroso, J. S., Shofiyanti, R., & Budiharto, W. (2019). GNSS-based navigation systems of autonomous drone for delivering items. *Journal of Big Data*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0214-3>
- Resti, Y., Dewi, R. K., & Rayani, T. F. (2022). Suhu, Kelembaban Dan Intensitas Cahaya Pada Penanaman Green Fooder Menggunakan Sistem Smart Hidroponik. *Jurnal Sains Terapan*, 77–85. <https://doi.org/10.29244/jstsv.12.2.77-85>
- Rinata, V., Witjoro, A., Jalaluddin, A., Amrillah, M. S., Mardatillah, P., Ekonomi, P., & Ekonomi, F. (n.d.). Profil Inkubasi Bisnis Peternakan Kambing Berbasis Smart-Warehouse Terkonsep Plecs Sebagai Strategi Optimalisasi Potensi Bisnis di Rural Area. In

Prosiding Seminar Nasional Ekonomi Pembangunan (Vol. 2, Issue 1).

Sekaran, K., Meqdad, M. N., Kumar, P., Rajan, S., & Kadry, S. (2020).
Smart agriculture management system using internet of things.

Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control), 18(3), 1275–1284.
<https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v18i3.14029>