

Manajemen dan Pencatatan Ternak Berbasis Internet Of Things Pada Program Penggemukan Kambing

Internet of Things Based Livestock Management and Recording in the Goat Fattening Program

NANDA AMALIATUS SHOLICHA^{1*}, CARLES TURAWAN², RANDALI IRFANDI³

Abstrak

Indonesia memiliki potensi besar di bidang agraria, khususnya peternakan. Potensi tersebut terlihat pada komoditas kambing yang permintaan pasarnya selalu tumbuh eksponensial. Fakta lapangan di Indonesia ditemukan beberapa kelemahan dalam sistem pengelolaan pendataan ternak kambing atau *recording*. Pencatatan ternak di Indonesia masih menerapkan metode konvensional dengan kepemilikan individu menggunakan kertas, tidak menggunakan *radio frequency identification* (RFID), tidak adanya kontrol dan *monitoring* kondisi kandang (suhu, kelembaban, gas amoniak) yang akan mempengaruhi pertumbuhan ternak jika kondisi kandang tidak stabil, dan belum menerapkan jadwal dan laporan pemberian pakan. Tujuan dari penelitian ini ialah menciptakan suatu gagasan pencatatan elektronik berbasis Internet of Things (IoT) dengan sistem bergerak guna mempermudah proses pencatatan ternak. Metode yang digunakan meliputi tahapan analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Aplikasi Smart Goat ini memiliki beberapa fitur yaitu manajemen data ternak, komposisi serta pemberian pakan, pemantauan suhu dan intensitas cahaya, kelembaban, gas amonia, pemantauan bobot badan, dan pengontrol suhu. Adapun keunggulan Smart Goat ini adalah aplikasinya dapat diakses dari mana saja dan kapan saja melalui internet. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor RFID, pengontrol dan pemantau kandang terintegrasi dengan server. Hal ini membuat data yang terkini dalam sistem akan lengkap, cepat, tepat, dan akurat.

Kata kunci: *Internet of Things*, penggemukan kambing, recording.

Abstract

Indonesia has great potential in the agrarian sector, especially livestock. This potential can be seen in the goat commodity, whose market demand grows exponentially. Facts on the ground in Indonesia found several areas for improvement in the goat livestock data collection or recording management system. Livestock registration in Indonesia still applies conventional methods with individual ownership using paper, not using RFID; there is no control and monitoring of cage conditions which will affect livestock growth if the conditions of the cage are unstable and not implemented schedules and reports. Feeding. This research aims to create an Internet of Things (IoT)-based electronic recording idea with a mobile system to simplify the livestock recording process. The method used is the IoT method which includes the stages: analysis, design, implementation, and testing. The Smart Goat application has several features, namely livestock data management, composition and feeding, temperature and light intensity monitoring, humidity, ammonia gas, monitoring of body weight, and temperature control. The advantages of Smart Goat are that the application can be accessed from anywhere and at any time via the internet. This system also has an RFID sensor, controllers, and monitors, sometimes integrated with servers. It makes the updated data in the system complete, fast, precise, and accurate.

¹Departemen Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer; Universitas Brawijaya, Malang 57139

²Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang 57139

³Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang 57139

*Penulis Korespondensi: Tel/Faks: 0881-9591-023; Surel: nandachaa_@student.ub.ac.id

Keywords: goat fattening, Internet of Things, and recording.

PENDAHULUAN

Sektor peternakan di Indonesia merupakan salah satu sektor yang diperkirakan memiliki prospek yang bagus untuk kedepannya, hal ini dikarenakan kesadaran masyarakat Indonesia terkait pentingnya gizi protein hewani dan pertumbuhan penduduk Indonesia yang terus meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS, 2021) tercatat total populasi kambing di Indonesia pada tahun 2021 sebanyak 19,229,067 ekor, dibandingkan data tahun 2020 populasi kambing yaitu sebanyak 18,689,711 ekor. Untuk mempertahankan dan meningkatkan populasi ternak kambing pada tahun selanjutnya, diperlukan suatu gerakan perubahan berupa peningkatan pembangunan yang berkelanjutan. Gerakan perubahan ini dapat dilakukan dengan peningkatan teknologi dan juga manajemen dalam melakukan pembudidayaan (Karimuna *et al.* 2020). Hal tersebut sejalan dengan tujuan pembangunan global, yakni terdapat tiga poin SDG's yang merupakan suatu indikator keberhasilan suatu negara dalam aspek mengakhiri kelaparan, pekerjaan yang layak, dan pertumbuhan ekonomi.

Ternak kambing adalah ternak yang pengelolaan dan pemeliharaannya mudah untuk dilaksanakan dan cocok untuk dijadikan sebagai program dalam mewujudkan pembangunan peternakan berkelanjutan (Ginting dan Ritonga 2018). Hal tersebut dikarenakan jika dilihat dari aspek pengembangannya bahwa kambing memiliki umur dewasa tubuh, dewasa kelamin, serta lama bunting yang relatif pendek dibandingkan ternak ruminansia lainnya. Namun fakta lapangan di Indonesia ditemukan beberapa kelemahan dalam sistem pengelolaan pendataan ternak kambing atau recording. Menurut Pari (2018) menyatakan bahwa *recording* merupakan segala jenis kegiatan pencatatan seperti kegiatan identifikasi, pencatatan silsilah, pencatatan produksi dan reproduksi, pencatatan manajemen pemeliharaan maupun pencatatan kesehatan ternak dalam populasi tertentu. Recording pada usaha peternakan rakyat berperan baik dalam memberikan dampak manfaat baik dalam peternakan, diantaranya adalah memudahkan pengenalan terhadap ternak dengan mengetahui identitas dan ciri-ciri khusus ternak, mengetahui populasi ternak, memudahkan peternak mengingat kejadian-kejadian penting pada ternaknya (Junaedi *et al.* 2022). Namun kegiatan ini masih dilakukan secara manual menggunakan kertas dan bahkan tidak dilakukan pencatatan *recording* sama sekali. Hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman masyarakat dalam melakukan manajemen ternak dan pemanfaatan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga untuk meningkatkan pembangunan berkelanjutan, salah satunya adalah dengan pendataan *recording* ternak yang cepat, tepat, dan akurat.

Pada program aplikasi *fattening* kambing ini dilengkapi dengan fitur *recording*, *monitoring*, *reporting*, serta manajemen pakan sehingga sejalan dengan permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat. Program ini bertujuan untuk melakukan perancangan dan pembuatan alat yang terintegrasi dengan aplikasi aplikasi *mobile* berbasis IoT sebagai sarana pencatatan ternak guna mendorong keberhasilan proses *fattening* ternak. Selain itu, dapat mengintegrasikan pelaksanaan dan pendataan ternak untuk dapat melihat sumber data yang valid terkait asal usul dan identitas ternak sehingga harapannya pada aplikasi ini peternak dapat memaksimalkan hasil *fattening* ternak kambing.

METODE

Tahapan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah identifikasi masalah, studi literatur, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, implementasi, serta pengujian dan evaluasi.

Identifikasi Masalah

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui masalah-masalah yang terjadi di lapangan. Kebutuhan sistem ini menggunakan kamera ESP32Cam, sensor GY302, sensor MQ135, sensor DHT22 yang dibutuhkan untuk monitoring dan sensor RFID beserta RFID *reader* yang dibutuhkan untuk pencatatan identitas ternak, perangkat pengolah data berupa modul mikrokontroler ESP32 yang menggunakan Bahasa C++, dan perangkat lunak yang disusun menggunakan Android Studio dengan bahasa kotlin.

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui dan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan penelitian. Tahapan ini perlu dilakukan untuk memperdalam ilmu dasar mengenai IoT dan protokol jaringan sensor serta sebagai tahap observasi pada penelitian ini.

Perancangan Perangkat Keras

Tahapan perancangan perangkat keras dilakukan untuk mengetahui dan merencanakan proses implementasi perangkat keras yang akan digunakan pas sistem manajemen dan pencatatan ternak menggunakan IoT. Sehingga diperlukan spesifikasi terkait sistem yang akan digunakan.

Perancangan Perangkat Lunak

Tahapan ini membahas mengenai perancangan web *application programming interface* (API) *database* dan aplikasi *fattening* yang akan dibuat dan dihubungkan ke sistem sehingga node sensor mampu mengirim data kepada server, mengolah data dan menampilkan data kepada pengguna menggunakan internet (Choirudin dan Adil, 2019). Perangkat lunak terdiri atas beberapa fitur, yakni recording sebagai pencatatan data ternak seperti tanggal lahir, jenis kelamin, dan nomor RFID. Fitur kontrol sebagai pengendali luaran sistem yakni lampu, kipas dan *exhaust*, serta fitur *monitoring* yang berfungsi untuk memantau kandang baik melalui CCTV maupun dari suhu, kelembaban, cahaya dan kadar gas amonia.

Implementasi

Tahapan penelitian ini merupakan tahap perakitan perangkat keras dan pengintegrasian alat ke perangkat lunak. Pada tahap ini ditentukan pula posisi alat pada kandang sehingga dapat terjangkau oleh internet, serta alat mendapatkan nilai-nilai sensor yang akurat.

Pengujian dan Evaluasi

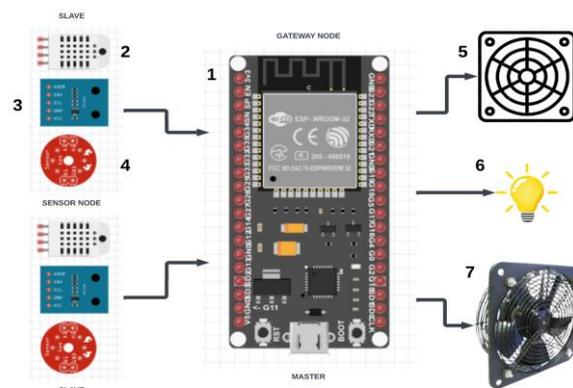
Tahapan ini digunakan untuk menguji dan mengevaluasi sistem yang telah dibuat. Dimulai dari pengambilan data oleh node sensor, pengiriman data dari *master gateway* ke server, pengolahan data pada server dan penerimaan data oleh pengguna pada aplikasi Android atau *mobile apps*. Pengujian dilaksanakan melalui beberapa tahap, yakni pengujian *black box*, waktu respon serta pengujian terhadap pengguna, serta mengevaluasi seluruh hasil pengujian untuk mengetahui hasil penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Perangkat Keras

Perancangan desain perangkat keras ini dapat dilihat pada Gambar 1 dengan spesifikasi seperti pada Tabel 1. Secara umum rancangan ini terdiri atas bagian-bagian sebagai berikut:

- 1 *Master gateway*, meliputi mikrokontroler ESP32 *Board*, resistor dan modul *step down*.
- 2 Sensor node, terdiri dari sensor kelembaban dan suhu, sensor cahaya, sensor gas amonia, dan mikrokontroler ESP32 *Board*. Sensor node diletakkan pada bagian dalam kandang ternak agar sistem mampu mendapatkan hasil sensor yang lebih akurat.
- 3 *Power adapter*, sebagai sumber listrik *master gateway* dan sensor node.
- 4 Kamera CCTV, berupa ESP32Cam yang terhubung dengan akses internet.
- 5 Sensor RFID dan RFID reader untuk identifikasi ternak.
- 6 Kipas.
- 7 *Exhaust*.
- 8 Lampu, berupa lampu *dimmmable*.
- 9 IoT *Gateway*, berupa *wireless router* dengan akses internet menggunakan layanan *internet service provider*.



Gambar 1 Desain alat.

Tabel 1 Spesifikasi sistem

Sistem	Spesifikasi
Tegangan nominal sistem	3.3 V
Sensor suhu dan kelembaban	Sensor DHT22
Sensor cahaya	Sensor GY302
Sensor gas amoniak	Sensor MQ135
Pengolah data	ESP32
Internet of Things gateway	Router dengan modem GSM
Protokol komunikasi	802.11 (Wi-Fi)
Catu daya	5 V 2 A

Mikrokontroler yang sudah tersedia modul Wi-Fi dan ditambah dengan BLE (*Bluetooth Low Energy*) dalam chip sehingga sangat mendukung dan menjadi pilihan bagus untuk membuat sistem aplikasi *IoT*. Sensor DHT22 yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban udara sekaligus yang didalamnya terdapat thermistor berjenis NTC (*Negative Temperature Coefficient*) dan melakukan beberapa konversi analog ke digital dan mengeluarkan output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah).

Modul sensor GY302 berbasis IC BH1750, merupakan IC sensor cahaya dengan antarmuka I²C. Modul ini memberikan nilai output digital melalui I²C bus, sehingga tidak perlu lagi menambahkan konverter ADC (*Analog-to-Digital Converter*). Sensor MQ135 berfungsi memonitor kualitas udara untuk mendeteksi gas amonia (NH₃), natrium-(di)oksida (NO_x), alkohol atau ethanol (C₂H₅OH), benzena (C₆H₆), karbondioksida (CO₂), gas belerang atau sulfur- hidroksida (H₂S) dan asap atau gas-gas lainnya di udara. Sensor ini melaporkan hasil deteksi kualitas udara berupa perubahan nilai resistansi analog di pin keluarannya.

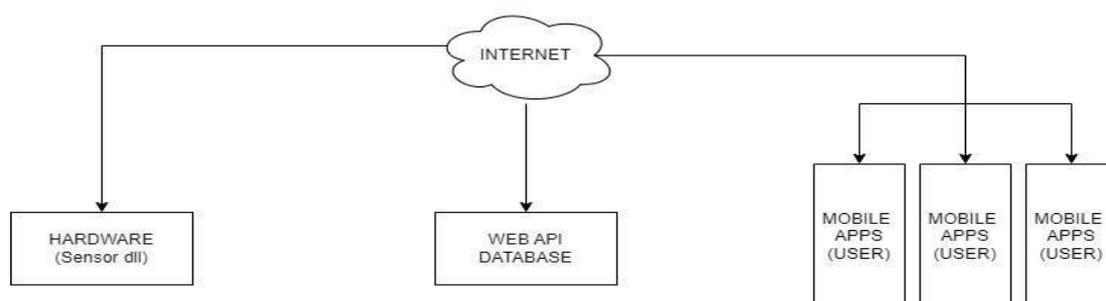
Perangkat yang digunakan untuk mengubah arus listrik dari sumber daya listrik utama menjadi arus searah dengan tegangan output. Sistem ini menggunakan adapter 5volt yang terhubung langsung pada masing-masing node, sehingga sistem mampu digunakan terus-menerus ketika listrik tersedia. Teknologi RFID adalah teknologi yang memanfaatkan gelombang radio untuk melakukan identifikasi terhadap objek target. Gunanya adalah untuk membedakan objek satu dengan objek lainnya melalui RFID *tag*. Pada penelitian ini, ternak dipasang RFID *ear tag*. ESP32Cam merupakan yang bekerja ketika mendapatkan intruksi yang berasal dari programer melalui editor (Purnamasari dan Setiawan 2019). Mikrokontroler yang digunakan memiliki fasilitas tambahan berupa bluetooth, Wi-Fi, kamera, bahkan sampai ke slot microSD. ESP32-Cam ini biasanya digunakan untuk project IoT yang membutuhkan fitur kamera.

Perancangan Perangkat Lunak

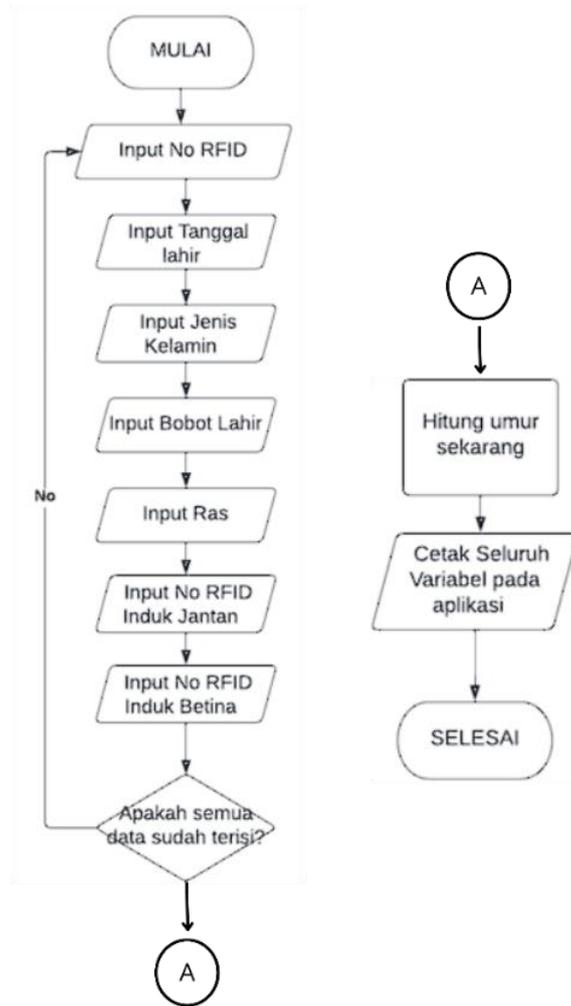
Langkah yang dilakukan pada tahap perancangan perangkat lunak adalah melakukan validasi dengan memastikan bahwa kebutuhan sistem dan pengguna sudah tercakup sepenuhnya dan mempersiapkan analisis persyaratan perangkat lunak berdasarkan gambaran system (Utami 2015). Deskripsi umum perangkat lunak memiliki beberapa fungsi yang diharapkan, yaitu:

- 1 Web API *database*, yaitu digunakan sebagai basis data untuk menyimpan data-data yang dikirimkan baik dari sensor atau pengguna secara online.
- 2 Aplikasi *mobile* Android digunakan oleh peternak khususnya untuk melakukan pemantauan suhu kelembaban dan gas amonia, cahaya serta CCTV serta pengendali lampu kipas dan *exhaust*.
- 3 Web dapat memproses data ternak, riwayat penyakit, dan pengguna yang akan diintegrasikan dengan aplikasi android.

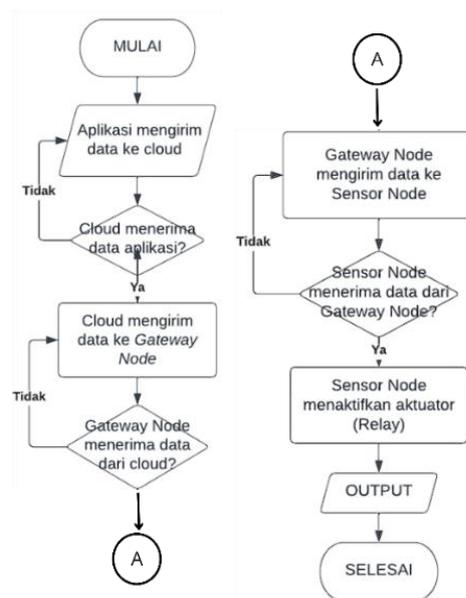
Tahap desain dalam perangkat lunak menghasilkan beberapa diagram alir untuk beberapa fitur, yakni pada fitur recording pengguna yakni peternak dapat memasukkan data-data kambing ke sistem berupa nomor RFID, tanggal lahir, jenis kelamin, bobot lahir, ras kambing, dan nomor RFID induk jantan dan betina. Sensor RFID hanya digunakan sebagai *tag* untuk mengidentifikasi ternak. Diagram alir fitur *recording* dapat dilihat pada Gambar 3.



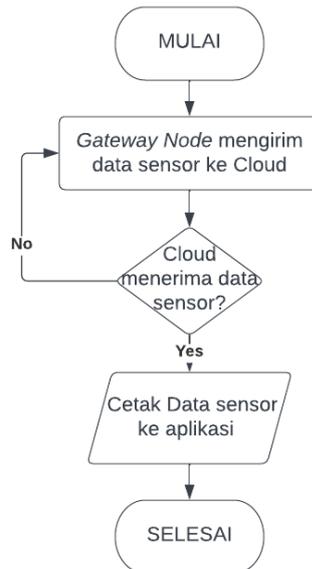
Gambar 2 Blok diagram sistem



Gambar 3 Diagram alir fitur recording



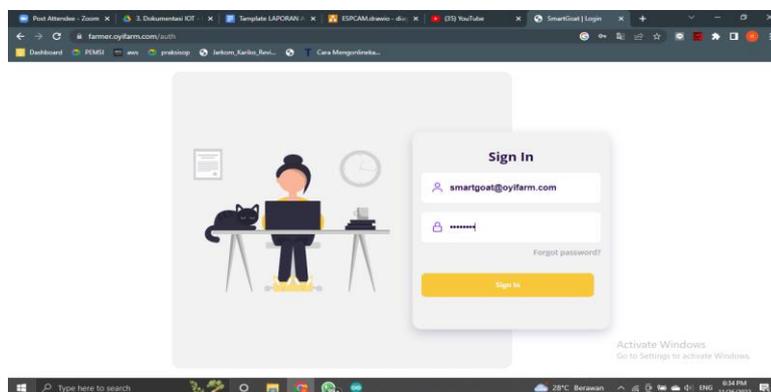
Gambar 4 Diagram alir Kontrol

Gambar 5 Diagram alir *Monitoring*

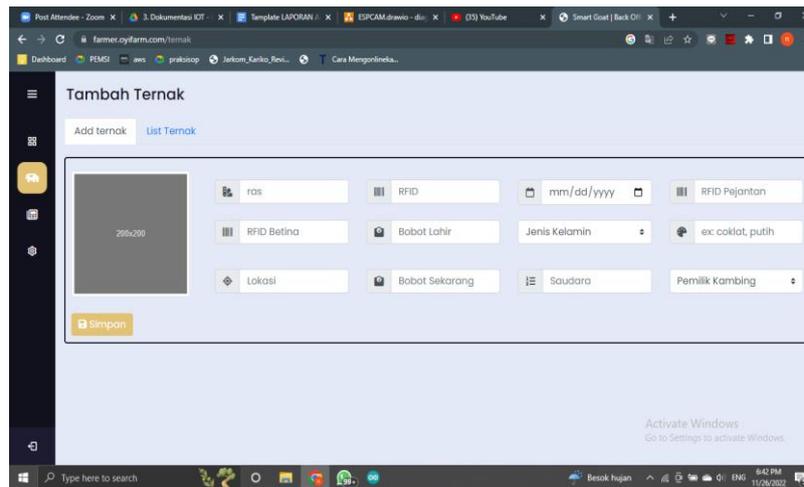
Selain *recording*, terdapat pula fitur kontrol. Sistem bekerja secara otomatis jika sensor mendeteksi nilai tertentu. Namun pengguna yakni peternak dapat mengendalikan lampu, *exhaust* dan kipas kandang secara manual melalui fitur kontrol. Diagram alir kontrol dapat dilihat pada Gambar 4. Untuk memonitor kandang, sistem memiliki fitur *monitoring* yang merupakan luaran dari data-data yang telah dikirim oleh sensor ke server. Data-data tersebut akan ditampilkan kepada pengguna melalui aplikasi Android. Gambar 5 merupakan diagram alir *monitoring*.

Implementasi

Implementasi merupakan hal utama dalam proses pembuatan penelitian ini yang terdiri dari tahap implementasi perangkat keras dan perangkat lunak. Tahap pertama pada tahap implementasi adalah merakit seluruh komponen perangkat keras. Pada tahap ini, seluruh komponen perangkat keras node sensor dan *gateway* sensor dirakit menggunakan PCB berukuran 18x20 cm. Sedangkan perangkat lampu, kipas dan *exhaust* dihubungkan menggunakan kabel ke perangkat *gateway* sensor.



Gambar 6 Web API Smart Goat

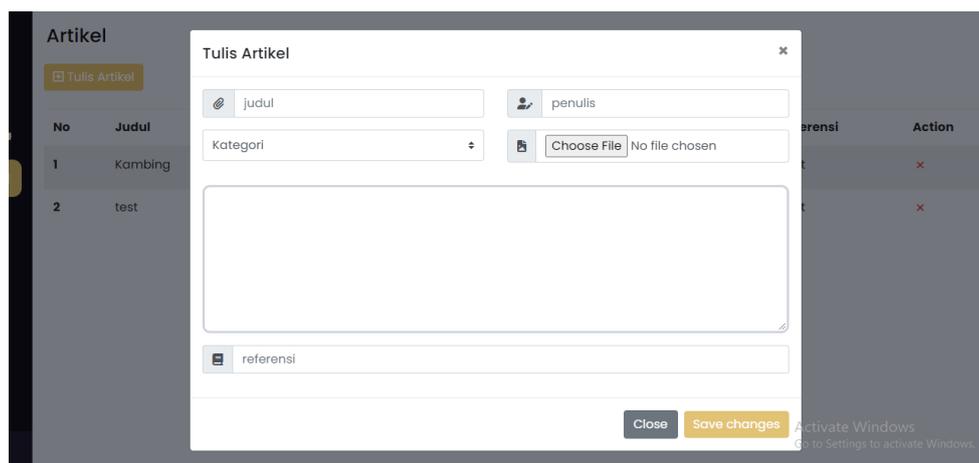


Gambar 7 Fitur Menambah data ternak

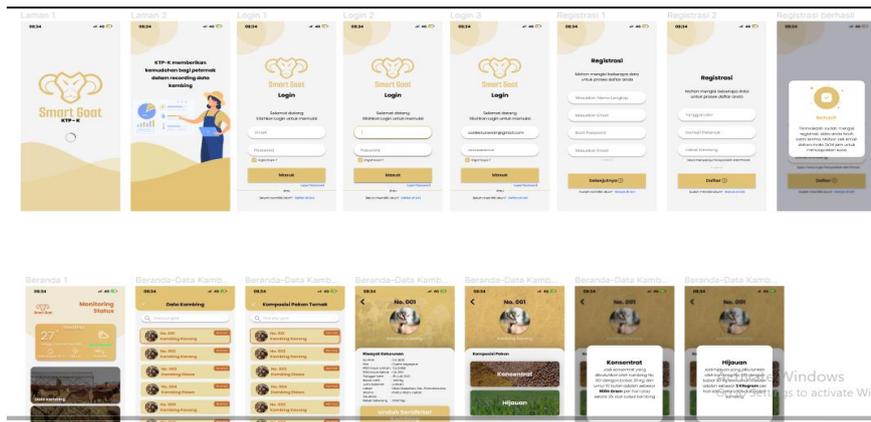
Selanjutnya pada tahap implementasi perangkat lunak adalah implementasi *database* server. Kumpulan komponen perangkat keras akan mengunggah data pada sebuah *database*. Dalam *database* dapat dilakukan proses verifikasi pengguna, manajemen data ternak, serta hasil data dari seluruh sensor yang terhubung. Aplikasi mobile akan mengambil data dari *database* menggunakan API server dalam setiap fiturnya. API server Smart Goat dibangun menggunakan laravel dan dapat diakses oleh admin.

Web tersebut digunakan sebagai database utama pada sistem Smart Goat. Data yang disimpan berupa *input* dari *hardware* node sensor yang mengupload data sensor kelembaban dan suhu, sensor cahaya, sensor gas amonia dan juga beberapa perangkat yang terhubung seperti lampu, kipas dan *exhaust*.

Selain digunakan untuk menyimpan data dari perangkat keras, web API Smart Goat juga berfungsi sebagai web admin panel pada proses *recording* data ternak. Seperti nomor RFID kambing, nomor RFID induk jantan, nomor RFID induk betina, riwayat kesehatan, warna, jenis kelamin, lokasi, bobot dan pemilik kambing. Sehingga data-data berikut dapat merepresentasikan KTP Kambing yang sangat penting untuk *track record* masing masing hewan ternak.



Gambar 8 Menambah berita

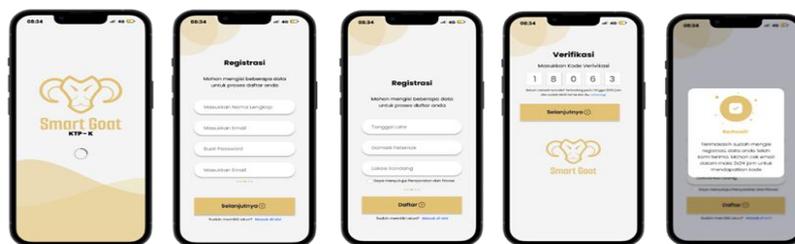


Gambar 9 Tampilan desain figma

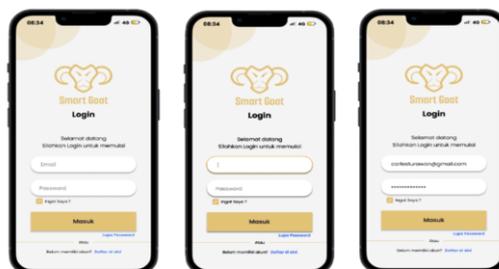
Selain *record* data kambing, web tersebut juga berfungsi untuk melakukan verifikasi pada setiap pengguna atau *user mobile apps* dan fitur menambahkan berita. Web ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Laravel. Selanjutnya perangkat lunak *mobile android* dibangun menggunakan bahasa kotlin melalui aplikasi Android Studio, Sedangkan untuk desain UI & UX aplikasi menggunakan platform figma.

Setelah melalui beberapa tahap perancangan perangkat lunak, proses implementasi *mobile android* dimulai dengan pembuatan *layout splash, auth, login, home* dan lain lain (Wibowo dan Arifudin 2016). Serta mengintegrasikan *mobile apps* dengan API Smart Goat yang dibutuhkan pada fitur *apps*, seperti API *login* dan API registrasi, dan masih banyak API lainnya terutama pada sensor dan perangkat keras yang telah dibahas diatas.

Adapun fitur-fitur Aplikasi Smart Goat yaitu sebagai berikut: Hal yang diperlukan oleh peternak setelah menginstal aplikasi adalah mengisi form registrasi. Pada laman registrasi peternak akan diberikan form yang berisikan nama lengkap, email peternak, dan *password*. Gambar 10 adalah tampilan dari laman registrasi. Setelah mengisi laman Registrasi peternak akan memasuki halaman *login* dan mengisi email beserta *password* yang telah diisi pada laman registrasi. Gambar 11 adalah tampilan laman *login*.



Gambar 10 Laman registrasi



Gambar 11 Laman login

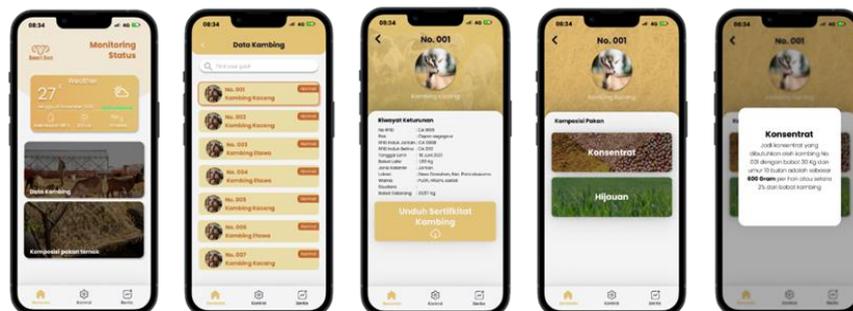
Setelah mengisi email dan password pada halaman *login*, peternak akan memasuki fitur *monitoring*. Pada fitur *monitoring*, peternak akan melihat tampilan kadar kelembaban, intensitas cahaya dan kadar amonia pada kandang yang telah dipasangkan sistem Aplikasi Ini, yang mana apabila kondisi lingkungan kambing melebihi standar normal akan muncul notifikasi dari aplikasi ini sehingga peternak dapat memaksimalkan produktivitas dari ternak. Selain itu, pada halaman *monitoring* juga terdapat fitur kontrol terhadap alat yakni kipas kandang, lampu kandang, *exhaust*, dan CCTV. Fitur ini dapat menyala secara otomatis dan juga bisa di *ON/OFF* secara manual di aplikasi. Gambar 12 adalah tampilan fitur kontrol. Fitur *recording* terdapat pada laman *monitoring*, pada fitur *recording* peternak dapat melihat data-data kambing berupa riwayat keturunan yang terdiri atas: nomor RFID, ras, nomor RFID induk-jantan dan betina, tanggal lahir, bobot lahir, jenis kelamin, lokasi, warna, saudara, dan bobot sekarang. Selain itu juga terdapat fitur komposisi pakan yang berfungsi untuk meningkatkan produktivitas dari kambing. Gambar 13 adalah tampilan dari fitur *recording*.

Pengujian dan Evaluasi

Tahap pengujian pada metode penerapan aplikasi Smart Goat sangat penting dilakukan. Untuk itu, pada tahap ini dilakukan pengujian blackbox, waktu respon, dan pengguna sebagai tahap memastikan bahwa aplikasi tersebut berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan dengan menguji fungsi aplikasi Smart Goat dan memastikan bahwa outputnya sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian *blackbox* pada aplikasi Smart Goat dapat dilakukan dengan memastikan bahwa semua fitur dan fungsi aplikasi berjalan dengan baik. Pengujian *blackbox* juga dibuat berdasarkan hasil pengujian sebelumnya dan mengambil dari data kasus tahap pengujian yang diharapkan. Pengujian dilakukan pada fitur-fitur utama pada aplikasi Smart Goat. Pada Tabel 1 menampilkan hasil pengujian *blackbox* aplikasi Smart Goat.



Gambar 12 Halaman *monitoring*



Gambar 13 Fitur *recording*

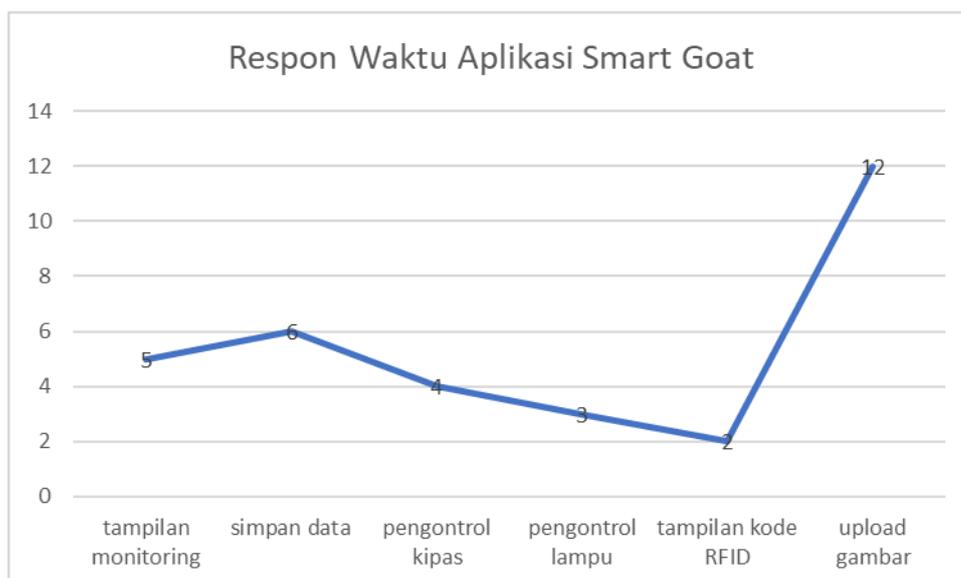
Pengujian waktu respons dilakukan untuk mengetahui waktu respon rata-rata dan waktu respon terlama dari aplikasi Smart Goat saat dijalankan oleh pengguna. Berikut merupakan tabel waktu respon dari beberapa fitur utama pada aplikasi Smart Goat yang berhubungan langsung dengan server. Berdasarkan grafik *response time* di bawah ini, diperoleh hasil bahwa waktu respon terlama saat upload gambar adalah 12 detik, sedangkan waktu respon tercepat adalah saat menampilkan kode RFID yaitu 2 detik.

Tabel 2 Pengujian *blackbox* Aplikasi Smart Goat

No	Data	Hasil yang diharapkan	Hasil akhir	Kesimpulan
1.	Menyimpan, mengambil, ubah, dan menghapus data kambing	Menyimpan, mengambil, mencari, ubah, menghapus data dari basis data.	Menyimpan, mengambil, mencari, ubah, menghapus data dari basis data.	Sesuai dengan spesifikasi sistem yang diharapkan.
2.	Mengambil dan pemantauan data kandang kambing	Menampilkan seluruh data pemantauan kandang kambing.	Menampilkan seluruh data pemantauan kandang kambing.	Sesuai dengan spesifikasi sistem yang diharapkan.
3.	Kontrol perangkat kandang kambing (penggunaan lampu dan kipas / <i>exhaust fan</i>)	Lampu dan kipas menyala/mati berdasarkan kondisi kandang sapi.	Lampu menyala dan kipas mati saat suhu < 17°C, Lampu mati saat suhu > 27°C dan kipas angin menyala.	Sesuai dengan spesifikasi sistem yang diharapkan.
4.	Mengambil/deteksi kode RFID	Menampilkan kode RFID pada aplikasi.	Menampilkan kode RFID pada aplikasi.	Sesuai dengan spesifikasi sistem yang diharapkan.
5.	Pemberitahuan jadwal pakan	Menampilkan pemberitahuan jadwal pakan pada aplikasi.	Menampilkan pemberitahuan jadwal pakan pada aplikasi.	Sesuai dengan spesifikasi sistem yang diharapkan.
6.	Pemberitahuan kondisi terkini kandang kambing	Menampilkan Pemberitahuan kondisi terkini kandang kambing.	Menampilkan Pemberitahuan kondisi terkini kandang kambing.	Sesuai dengan spesifikasi sistem yang diharapkan.

Tabel 3 Waktu merespon

Barang Uji	Waktu yang diperlukan
Penampilan pemantauan kandang kambing	5 detik
Simpan Data Kambing	6 detik
Pengontrol Kipas	4 detik
Pengontrol Lampu	3 detik
Penampilan Kode RFID	2 detik
Mengunggah Gambar	12 detik



Gambar 14 Grafik waktu respon Aplikasi Smart Goat

Tabel 4 Hasil Pengujian pada Pengguna

No.	Nama	Daftar Pertanyaan										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Sugeng	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	41
2	Rizal	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	42
3	Budi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
4	Salimah	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	42
5	Fauzi	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
6	Rizki	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	42
Total												247

Pengujian pengguna dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi Smart Goat mudah digunakan dan dimengerti oleh pengguna (Jaya 2018). Pengujian ini dapat melibatkan pengujian antarmuka pengguna, navigasi, dan tata letak aplikasi untuk memastikan bahwa pengguna dapat menavigasi aplikasi dengan mudah dan dapat memanfaatkan fitur-fitur yang tersedia.

Untuk menguji kemudahan penggunaan aplikasi, dapat dilakukan dengan melakukan beberapa tes berikut:

- 1 *Usability testing*: melakukan pengujian untuk mengetahui seberapa mudah pengguna dalam menggunakan aplikasi. Pengujian ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengguna yang merupakan representasi dari target pengguna aplikasi dan meminta mereka untuk melakukan tugas tertentu pada aplikasi.
- 2 *User acceptance testing*: melakukan pengujian untuk mengetahui sejauh mana pengguna puas dengan aplikasi. Pengujian ini dapat dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada pengguna setelah mereka menggunakan aplikasi untuk beberapa waktu.

Pengujian pengguna aplikasi Smart Goat dengan menggunakan data responden beberapa anggota ternak. Pengujian dilakukan di Peternakan Dawuhan, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur.

$$\text{Kepuasan maksimum } 6 \times 50 = 300$$

$$\begin{aligned} \text{Skor kepuasan} &= \text{jumlah total responden} / \text{kepuasan maksimum} \\ &= (247/300) \times 100\% = 82\% \text{ (jangkauan } 82\% - 100\%) \end{aligned}$$

Skor kepuasan diperoleh sebesar 82%, dengan mengacu pada tabel indikator kepuasan pengguna, nilai sebesar 82% berada pada rentang 82% -100% yaitu sangat puas, sehingga kesimpulannya pengguna sangat puas dengan aplikasi Smart Goat yang diterapkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem manajemen dan pencatatan ternak berbasis *Internet of Things* pada program penggemukan kambing yang dilengkapi dengan sensor RFID untuk manajemen pencatatan dan pengumpulan data ternak serta berfungsi sebagai pengatur atau kontrol suhu, kelembaban, gas ammonia dalam kandang dan fitur manajemen data ternak seperti jadwal pemberian pakan, laporan dan pemantauan kondisi kandang telah berhasil dibuat dengan menggabungkan Teknologi IOT dengan android. Aplikasi Smart Goat telah diuji menggunakan *blackbox* uji coba dengan hasil dari seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Aplikasi Smart Goat ini juga telah diuji dengan beberapa kondisi dengan hasil semua kontrol dan data yang didapatkan sesuai dengan hasil yang diinginkan. Berdasarkan uji dengan 6 responden dan diperoleh persentase sebesar 82% yang berarti pengguna merasa sangat puas dengan sistem ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Innovillage dan Telkom University yang telah memberikan dukungan dana untuk penelitian ini. Dukungan finansial yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dan mencapai hasil yang memuaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. Populasi Ternak Kambing 2019-2021. Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Choirudin, R. and Adil, A., 2019. Implementasi Rest Api Web Service dalam Membangun Aplikasi Multiplatform untuk Usaha Jasa. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 18(2), pp.284-293.
- Ginting, R.B. and Ritonga, M.Z., 2018. Studi Manajemen Produksi Usaha Peternakan Kambing Di Desa Deli Tua Kecamatan Namorambe Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara. *Agroveteriner*, 6(2), pp.93-104.
- Jaya, T.S., 2018. Pengujian aplikasi dengan metode blackbox testing boundary value analysis (studi kasus: kantor digital Politeknik Negeri Lampung). *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(1), pp.45-48.
- Junaedi, J., Aryo, A., Khaeruddin, K. and Suparman, S., 2022. Upaya Perbaikan Recording Ternak Kambing Melalui Pembuatan Kartu Ternak. *Tarjih Journal of Community Empowerment*, 2(1), pp.14-20.
- Karimuna, S.R., Bananiek, S., Syafiuddin, S. and Jumiati, W.A., 2020. Potensi pengembangan komoditas peternakan di Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 7(2), pp.110-118.
- Pari, A.U.H., 2018. Pemanfaatan recording untuk meningkatkan manajemen ternak kerbau di kecamatan matawai la pawu kabupaten Sumba timur. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 13(1), pp.20-28.
- Purnamasari, A.I. and Setiawan, A., 2019. Pengembangan Passive Infrared Sensor (PIR) HC-SR501 dengan Microcontrollers ESP32-CAM Berbasis Internet of Things (IoT) dan Smart Home sebagai Deteksi Gerak untuk Keamanan Perumahan. *Prosiding SISFOTEK*, 3(1), pp.148-154.
- Utami, F.H., 2015. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Deepublish: Yogyakarta.
- Wibowo, E.A. and Arifudin, R., 2016. Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android. *Unnes Journal of Mathematics*, 5(2), pp.108-117.