BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sektor peternakan khususnya peternakan sapi perah, memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat melalui penyediaan susu sebagai salah satu sumber protein hewani (Astuti, 2022). Namun, dalam praktiknya, banyak peternak sapi perah di Indonesia yang masih mengalami berbagai kendala dalam hal pemeliharaan ternak dan pengolahan hasil susu. Kurangnya pengetahuan mengenai teknik pemeliharaan yang baik, pengelolaan pakan, penanganan kesehatan ternak, serta proses pengolahan susu yang higienis dan bernilai jual tinggi, menjadi penyebab utama rendahnya produktivitas dan kualitas susu yang dihasilkan.

Di sisi lain, perkembangan teknologi informasi saat ini membuka peluang besar untuk membantu peternak dalam mengakses informasi yang akurat dan mudah dipahami. Pemanfaatan teknologi berbasis web dapat menjadi solusi efektif untuk menyampaikan panduan-panduan praktis kepada peternak secara cepat, efisien, dan dapat diakses kapan saja serta di mana saja.

Namun, belum banyak tersedia aplikasi khusus yang secara komprehensif memberikan panduan pemeliharaan dan pengolahan susu sapi perah dalam satu platform yang terstruktur dan mudah diakses. Hal ini mendorong pembuatan

“Aplikasi Panduan Pemeliharaan dan Pengolahan Susu Sapi Perah Berbasis Web” yang bertujuan untuk membantu peternak, terutama di daerah pedesaan, agar dapat meningkatkan kemampuan teknis mereka dalam mengelola ternaknya dan mengolah susu menjadi produk bernilai ekonomi tinggi.

Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan peternak dapat memperoleh informasi yang terpercaya dan sistematis mengenai cara merawat sapi perah dengan benar, mencegah penyakit, serta mengolah susu dengan metode yang tepat dan higienis. Selain itu, aplikasi ini juga dapat menjadi media edukasi interaktif yang mendukung peningkatan kesejahteraan peternak serta kualitas produk susu nasional.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam pengembangan aplikasi ini adalah bagaimana merancang dan membangun aplikasi berbasis web yang dapat memberikan panduan pemeliharaan dan pengolahan susu sapi perah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang aplikasi berbasis web yang mampu memberikan kemudahan akses informasi kepada peternak atau masyarakat umum mengenai teknik pemeliharaan dan pengolahan susu yang baik dan benar.

D. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi ini dirancang dengan berfokus pada materi panduan pemeliharaan dan pengolahan susu sapi perah. Dalam upaya memberikan informasi yang mendalam dan bermanfaat kepada pengguna.
2. Aplikasi yang dirancang hanya berbasis web
3. Konten panduan disajikan dalam bentuk teks, gambar, dan video.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi akademik

   Menjadi media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan oleh siswa, mahasiswa, atau pelaku pelatihan dalam memahami proses peternakan dan pengolahan susu secara digital.

2. Bagi penulis

   Sebagai sarana untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam bidang perancangan aplikasi berbasis web, sekaligus menambah pengalaman dalam merancang solusi digital yang bermanfaat bagi masyarakat, khususnya di bidang peternakan sapi perah.

3. Bagi masyarakat

Menjadi sumber informasi edukatif mengenai cara pengolahan susu yang higienis dan bernilai jual, serta mendorong minat dalam bidang peternakan dan agribisnis.

4. Bagi peternak

Memberikan panduan praktis dan mudah diakses dalam pemeliharaan dan pengolahan susu sapi perah, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Sapi Perah

Sapi perah adalah jenis ternak ruminansia besar yang dipelihara untuk menghasilkan susu sebagai produk utama. Susu sapi perah adalah cairan hasil sekresi kelenjar ambing sapi yang sehat, diperoleh melalui proses pemerahan yang higienis tanpa penambahan atau pengurangan komponen alaminya. Susu ini mengandung nutrisi penting seperti protein, lemak, laktosa, vitamin, dan mineral yang esensial bagi pertumbuhan dan kesehatan manusia (Maharani et al., 2020).

Untuk sapi perah FH, penampilan produksi terbaik akan dicapai pada suhu lingkungan 18,3oC dengan kelembaban 55%. Bila melebihi suhu tersebut, ternak akan melakukan penyesuaian secara fisiologis dan secara tingkah laku (behaviour). Secara fisiologis ternak atau sapi FH yang mengalami cekaman panas akan mengalami beberapa hal seperti penurunan nafsu makan, peningkatan konsumsi minum, peningkatan temperatur tubuh dan perubahan tingkah laku (Erlina, 2017).

2. Pemeliharaan Sapi

Pemeliharaan sapi perah adalah kegiatan yang melibatkan pemberian pakan, perawatan kesehatan, dan pengelolaan kandang. Beberapa aspek penting dalam pemeliharaan sapi perah antara lain :

a. Pakan yang digunakan adalah rumput raja (Pennisetum purpupoides), tebon jagung dan konsentrat. Pakan konsentrat disusun dari bahan - bahan pakan yaitu jagung, dedak halus, bungkil kedelei, bungkil kelapa, tepung ikan, premix (suplemen, vitamin, mineral) dan garam. Penggunaan 30% konsentrat dan 70% pakan hijauan, didasarkan pada kebutuhan ternak sapi perah dengan bobot badan rata-rata 300 kg, dengan kebutuhan bahan kering 7,5 kg (NRC, 2001). Komposisi nutrien bahan pakan yang digunakan serta formulasi (Polii et al., 2020).
b. Kontrol kesehatan untuk menjaga kesehatan ternak sapi perah menjadi mutlak dibutuhkan. Manjememen kesehatan yang baik sangat mempengaruhi kesehatan ternak sapi perah. Salah satu parameter yang dapat digunakan untuk pemeliharaan sapi dengan melihat body condition scoring (BCS). Nilai BCS yang ideal adalah 3,5 yaitu agak gemuk. Kondisi tubuh yang kurus menyebabkan produksi susu menurun dengan kadar lemak yang rendah. Selain itu faktor-faktor yang perlu diperhatikan di dalam kesehatan sapi perah adalah lingkungan yang baik, pemerahan yang rutin dan peralatan pemerahan yang baik serta bersih (Larasati, 2016).
c. Fator penentu pada aspek kandang dan peralatan sesuai dengan pedoman GDFP antara lain : tata letak kandang, tempat kotoran, peralatan kandang dan kondisi air minum. Tata letak kendang sapi perah yaitu kandang harus

dibuat terpisah dengan rumah yang ditempati oleh peternak dengan jarak lebih dari 10 meter. Tempat kotoran dalam kondisi baik dan memenuhi persyaratan demikian juga dengan peralatan kendang harus lengkap dan memenuhi syarat. Kondisi air disekitar kendang harus jernih, bersih dari kotoran, tidak berbau dan tersedia secara terus menerus (Asminaya et al., 2024).

Pemeliharaan sapi perah merupakan aspek krusial dalam usaha peternakan yang berfokus pada pemenuhan kebutuhan dasar sapi untuk menghasilkan susu dengan kualitas dan kuantitas yang optimal. Melalui pengelolaan yang baik terhadap pakan, kesehatan, kandang, serta teknik pemerahan, pemeliharaan sapi perah dapat berjalan secara efektif. Dengan demikian, keberhasilan dalam pemeliharaan sapi perah tidak hanya bergantung pada faktor eksternal, tetapi juga pada penerapan praktik yang tepat dan berkelanjutan. Tujuan Peternakan adalah mencari keuntungan dengan penerapan prinsip – prinsip managemen pada faktor – faktor produksi yang telah dikombinasikan secara optimal (Mahardika, 2017).

3. Pengolahan Susu Sapi

Susu sapi perah merupakan salah satu bahan pangan yang kaya akan gizi, mengandung protein, lemak, kalsium, dan berbagai vitamin yang penting bagi tubuh. Pengolahan susu sapi perah bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi, kualitas, serta memperpanjang umur simpan susu sehingga dapat dikonsumsi dalam jangka waktu yang lebih lama tanpa mengurangi manfaatnya. Pengolahan susu sapi perah melibatkan serangkaian proses untuk meningkatkan kualitas,

keamanan, dan nilai tambah produk susu (Sholikah et al., 2021). Proses utama dalam pengolahan susu meliputi :

a. Pemerahan susu sapi perah dilakukan dengan memperhatikan aspek kebersihan untuk mencegah kontaminasi mikroorganisme. Proses ini harus dilakukan dalam kondisi yang higienis, baik pada sapi, alat pemerahan, maupun lingkungan sekitarnya. Setelah susu diperah, penting untuk segera mendinginkan susu hingga mencapai suhu rendah (sekitar 4°C) agar dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang ada di dalam susu. Proses pendinginan yang cepat sangat penting untuk mempertahankan kualitas susu (Zamrudi, 2023).
b. Proses pemanasan susu pada suhu tertentu untuk membunuh mikroorganisme patogen tanpa merusak kandungan gizi susu. Pasteurisasi dapat dilakukan dengan suhu 72°C selama 15 detik untuk memastikan keamanan konsumsi (Sholikah et al., 2021).
c. Susu yang telah dipasteurisasi dapat diolah menjadi berbagai produk seperti susu UHT, keju, yogurt, dan produk olahan lainnya. Setiap produk memerlukan teknik pengolahan khusus untuk mencapai kualitas yang diinginkan (Zakaria & Shobihatul Fitriyah, 2023).

Pengolahan susu sapi perah merupakan kegiatan yang sangat penting dalam menjamin ketersediaan produk susu yang aman, bergizi, dan berkualitas tinggi bagi masyarakat. Selain itu, pengolahan susu juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan peternak dan pengembangan ekonomi lokal, terutama di daerah sentra peternakan sapi perah

4. *HTML*



Gambar 2.1 *Hypertext Markup Language*

Hypertext Markup Language atau *HTML*, adalah bahasa *markup* standar industri untuk membangun halaman *web*. Ini menawarkan kumpulan *tag* dan properti yang menentukan pengorganisasian halaman *web*, konten, dan format halaman *web*. Untuk merepresentasikan elemen pada halaman *web*, *HTML* menggunakan struktur hierarkis yang dikenal sebagai *Document Object Model* (*DOM*). Teks, foto, tautan, multimedia, dan elemen lainnya semuanya dapat dimuat dalam setiap elemen, yang dibatasi oleh *tag* pembuka dan penutup.

Istilah "*HyperText*" mengacu pada kemampuan *HTML* untuk membuat tautan yang memungkinkan pengguna dengan mudah dan cepat berpindah dari satu situs *web* ke situs *web* lainnya. *HyperText Markup Language*, juga dikenal sebagai *HTML*, adalah bahasa global *World Wide Web*. Seperti yang tersirat dari namanya *HyperText Markup Language*, HTML adalah bahasa *markup* bukan bahasa pemrograman

Dokumen yang dibuat dengan menggunakan bahasa bahasa markup seperti *HTML* memiliki bagian yang dirender pada hasil akhir serta bagian yang menginstruksikan program rendering cara menginterpretasikan teks yang tersisa. Proses mengubah dokumen teks yang berisi teks *HTML* menjadi, misalnya,

representasi visualnya di layar disebut sebagai "*rendering*".

Perkembangan *HTML* sangat pesat. Dari permulaan *HTML* 1.0 yang sederhana, yang mencakup elemen dasar seperti judul dan paragraf, hingga penambahan tabel dan gambar pada *HTML* 2.0, dan akhirnya ke *frame* dan dukungan *form* yang disempurnakan pada *HTML* 3.2. Dengan *CSS*, konten dan presentasi sekarang dapat dipisahkan dalam *HTML* 4.01, yang juga meningkatkan komponennya. Dengan elemen semantiknya, dukungan multimedia, bentuk yang lebih baik, fitur aksesibilitas, dan kemampuan *mobile-friendly*, *HTML5* menandai periode transformasi.

Versi *HTML* terbaru, yang dikenal sebagai *HTML5*, digunakan untuk membuat dan mengatur dokumen di internet. Ini mencakup elemen dan fitur baru yang memungkinkan pembuatan halaman *web* yang lebih dinamis dan menarik, termasuk dukungan untuk audio dan video, kanvas untuk grafik dan animasi, dan peningkatan kompatibilitas dengan perangkat seluler (Mariko, 2019).

Fungsionalitas baru yang diperkenalkan oleh *HTML5* memungkinkan pembuatan halaman *web* yang lebih dinamis dan interaktif, yaitu:

a. Dukungan audio dan video.
b. Kanvas visual dan animasi.
c. Dukungan yang ditingkatkan untuk mobile..
d. Semantic Element baru termasuk nav, article, sections dan headers.
e. Kontrol untuk form, yaitu tanggal, waktu, email, pencarian, dll.
f. Penyimpanan web untuk menyimpan informasi secara lokal.
g. Fitur drag and drop.

5. *CSS*

CSS adalah bahasa yang terus berkembang untuk menggambarkan presentasi konten *web* di layar, printer, sintesis ucapan, pembaca layar, dan jendela obrolan. *CSS* digunakan oleh semua *browser* pada semua ukuran layar di semua jenis perangkat *IoT*, termasuk ponsel, komputer, video game, televisi, jam tangan, dan konsol otomatis. Sedangkan menurut (Duckett, 2022) *CSS* adalah bahasa pemrograman *web* yang digunakan untuk mengendalikan tampilan halaman *web*. (Kusumawardani, D, 2022) menjelaskan bahwa *CSS* memiliki berbagai properti yang dapat digunakan untuk mengatur tampilan halaman *web*. *CSS* terdiri dari dua bagian utama, yaitu deklarasi dan selektor. Deklarasi adalah bagian yang menentukan properti dari suatu halaman *web*. Selektor adalah bagian yang menentukan elemen *web* mana yang akan diatur oleh deklarasi. *CSS* juga memiliki berbagai properti yang dapat digunakan untuk mengatur tampilan halaman *web*. Beberapa properti *CSS* yang umum digunakan antara lain:

a. Ukuran: properti ini digunakan untuk mengatur ukuran halaman web, seperti ukuran font, ukuran gambar, dan ukuran jarak antar elemen.
b. Warna: properti ini digunakan untuk mengatur warna halaman web, seperti warna font, warna latar belakang, dan warna border.
c. Font: properti ini digunakan untuk mengatur font elemen web, seperti jenis font, ukuran font, dan gaya font.
d. Tata letak: properti ini digunakan untuk mengatur tata letak elemen web, seperti posisi elemen, ukuran elemen, dan jarak antar elemen.

Ketika menggunakan CSS, dapat mengatur warna teks, jenis font, baris antar paragraf, ukuran kolom, dan jenis background yang dipakai.Tidak hanya itu CSS juga bisa untuk mendesain layout, variasi tampilan di berbagai perangkat yang berbeda, dan berbagai efek yang dipakai di dalam website.CSS sangat mudah dipelajari, tapi juga powerful karena dapat mengontrol penyajian tampilan dari dokumen HTML. Mulai dari yang sederhana sampai kompleks. Tidak heran jika saat ini CSS hampir dipakai di berbagai website untuk dikombinasikan dengan HTML maupun PHP (Rina Noviana, 2022).

6. *Bootstrap*

Bootstrap adalah front-end framework yang bagus dan luar biasa yang mengedapankan tampilan untuk mobiledevice (Handphone, smartphone dll.) guna mempercepat dan mempermudah pengembangan website (Suprayogi & Rahmanesa, 2019). Bootstrap menyediakan HTML, CSS dan Javascript siap pakai dan mudah untuk dikembangkan. Bootstrap merupakan framework untuk membangun desain web secara responsif. Artinya, tampilan web yang dibuat oleh bootstrap akan menyesuaikan ukuran layar dari browser yang kita gunakan baik di desktop, tablet ataupun mobile device. Fitur ini bisa diaktifkan ataupun dinon-aktifkan sesuai dengan keinginan kita sendiri. Sehingga, kita bisa membuat web untuk tampilan desktop saja dan apabila direnderoleh mobile browser maka tampilan dari web yang kita buat tidak bisa beradaptasi sesuai layar (Putra, 2020).

7. *PHP*



Gambar 2.2 *Hypertext Preprocessor*

PHP adalah bahasa *server-side* yang secara khusus digunakan untuk aplikasi *web*. Bahasa *PHP* berjalan di sisi *server*, artinya ia berjalan pada *server* dan bisa dimasukkan di antara bahasa *HTML* (*HyperText Markup Language*). Oleh karena itu, kode *PHP* tidak akan terlihat lagi dan hasil akhir dalam bentuk *HTML* akan dikirimkan ke *browser.* Karena *PHP* dijalankan di komputer *server*, itu dikenal sebagai bahasa pemrograman sisi *server*. Ini berbeda dengan bahasa pemrograman sisi klien, seperti JavaScript, yang beroperasi pada klien, yaitu *web browser*.

Pada awalnya, *PHP* adalah singkatan dari *Personal Home Page*. *PHP* digunakan untuk mengembangkan situs *web* pribadi, sesuai dengan namanya. Seiring berjalannya waktu, *PHP* berkembang menjadi bahasa pemrograman *web* yang sangat kuat, tidak hanya digunakan untuk membuat halaman *web* dasar tetapi juga untuk situs-situs populer seperti *Wikipedia*, *WordPress*, *Joomla*, dan lainnya yang dikunjungi oleh jutaan orang.

Sistem kerja dari PHP diawali dengan permintaan yang beasal dari halaman website oleh browser. Berdasarkan URL atau alamat website dalam jaringan internet, browser akan menemukan sebuah alamat dari webserver, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan

oleh webserver. Selanjutnya webserver akan mencarikan berkas yang diminta dan menampilkan isinya di browser. Browser yang mendapatkan isinya segera menerjemahkan kode HTML dan menampilkannya (Noviantoro et al., 2022).

8. MySQL



Gambar 2.3 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) open-source yang populer digunakan untuk aplikasi web. MySQL menjadi pilihan utama karena keandalannya dalam mengelola data untuk berbagai aplikasi web. Kelebihan MySQL meliputi kemudahan penggunaan dengan sintaks SQL yang mudah dipelajari dan digunakan. Selain itu, MySQL menawarkan skalabilitas yang memungkinkan untuk dijalankan pada berbagai platform, mulai dari komputer pribadi hingga server enterprise. MySQL dalam operasi client server melibatkan server daemon MySQL disisi server dan berbagai macam program serta library yang berjalan di sisi client. MySQL mampu menangani data yang cukup besar (Simargolang & Nasution, 2018). Sebagai software open-source, MySQL didistribusikan secara gratis dan bebas digunakan untuk tujuan apa pun. Kelebihan lain dari MySQL adalah adanya komunitas pengguna yang besar dan aktif yang menyediakan dukungan dan sumber daya.

MySQL mendukung berbagai fitur penting dalam pengelolaan basis data, termasuk transaksi, indeks, replikasi, dan keamanan data. "MySQL menyediakan mekanisme keamanan berlapis, termasuk enkripsi data, autentikasi pengguna, dan manajemen hak akses yang granular, memungkinkan administrator basis data untuk mengontrol akses ke data dengan lebih baik.". Fleksibilitas MySQL dalam mendukung berbagai platform dan bahasa pemrograman juga menjadi salah satu keunggulannya, Kemampuan MySQL untuk berintegrasi dengan berbagai bahasa pemrograman seperti PHP, Java, Python, dan .NET membuatnya menjadi pilihan yang versatil untuk pengembangan aplikasi lintas platform.

9. XAMPP



Gambar 2.4 XAMPP

XAMPP merupakan salah satu paket perangkat lunak bebas (open source) yang banyak digunakan untuk membangun dan menjalankan server lokal guna mendukung pengembangan aplikasi web. XAMPP sendiri adalah akronim dari X (Cross-platform), Apache (web server), MariaDB/MySQL (basis data), PHP, dan Perl. Dengan menggunakan XAMPP, pengembang dapat membuat, menguji, dan menjalankan aplikasi web secara lokal tanpa harus terhubung langsung ke internet atau server hosting online. Hal ini sangat membantu terutama bagi pemula maupun

mahasiswa dalam proses pembelajaran dan pengembangan sistem berbasis web (Ningsih et al., 2022).

Fungsi utama XAMPP adalah menyediakan lingkungan simulasi server lokal yang menyerupai server nyata, sehingga memungkinkan pengembang melakukan uji coba penuh terhadap aplikasi web (Sitanggang et al., 2022). Manfaat lainnya adalah kemudahan instalasi, fleksibilitas dalam pengaturan konfigurasi server, serta integrasi berbagai komponen penting dalam satu paket. XAMPP sangat berguna untuk menjalankan file PHP, mengelola database MySQL/MariaDB melalui phpMyAdmin, dan melakukan debugging tanpa harus menyewa hosting. Dengan ini, proses pengembangan menjadi lebih hemat waktu dan biaya (Matusea & Suprianto, 2021).

10. UML (*Uniefied Modelling Language*)

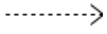
UML adalah salah satu tool/model untuk merancang pengembangan software yang berbasis object-oriented. UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem blueprint, yang meliputi konsep proses bisnis, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen yang diperlukan dalam sistem software (Sonata, 2019). Singkatan dari Unified Modelling Language, UML juga berperan dalam mempermudah pengembangan aplikasi secara berkelanjutan. Sistem atau aplikasi yang tidak didokumentasikan dengan baik seringkali menghambat proses pengembangan karena memaksa para pengembang untuk melakukan penyelidikan dan memahami kode program yang kompleks. *UML* juga berfungsi sebagai alat untuk men-*transfer* pengetahuan tentang suatu sistem atau aplikasi dari satu pengembang ke pengembang lainnya.

Keberadaan *UML* tidak hanya mempermudah komunikasi antara para pengembang, tetapi juga memungkinkan orang di luar lingkaran pengembangan, seperti pihak bisnis atau siapapun, untuk memahami suatu sistem dengan lebih baik.

UML (*Unified Modelling Language*), sebagai standar industri, digunakan untuk menggambarkan, merencanakan, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. *UML* menyediakan format standar untuk merancang model sistem. Namun, karena *UML* memanfaatkan kelas dan operasi sebagai bagian dari konsep intinya, lebih sesuai digunakan untuk pengembangan perangkat lunak dengan bahasa berbasis objek seperti C++, Java, C#, atau VB.NET. Meskipun begitu, *UML* masih bisa digunakan untuk memodelkan aplikasi prosedural dalam bahasa seperti *VB* atau C.

UML mulai dikembangkan oleh *Object Management Group* sejak versi 1.0 dirilis pada bulan Januari 1997. Dalam pengembangan berbasis objek, terdapat beberapa prinsip kunci yang harus dipahami, seperti Objek, Kelas, Abstraksi, Enkapsulasi, Pewarisan, dan Polimorfisme. Adapun daftar simbol UML yaitu:

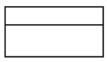
Tabel 2.1 *Symbol Use Case Diagram*

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actor*	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan *Use Case*.
2		*Dependency*	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (*Independent*) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
3		*Generalization*	Hubungan di mana objek anak *(Descendent*) berbagai perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*Ancestor*).
4		*Include*	Menypesifikasikan bahwa Use Case sumber secara Eksplisit.
5		*Extend*	Menypesifikasikan bahwa *use case* target memperluas perilaku dari *use case* sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
7		*System*	Menypesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		*Use Case*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu *actor*
9		*Collaboration*	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		*Note*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

Tabel 2.2 *Symbol Class Diagram*

No.	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Generalization*	Hubungan di mana objek anak *(descendent)* berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (*ancestor*).

No.	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
2		*Nary Association*	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		*Class*	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		*Collaboration*	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu *actor*
5		*Realization*	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		*Dependency*	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri *(independent)* akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
7		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

Tabel 2.3 *Symbol Sequence Diagram*

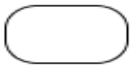
No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*LifeLine*	Objek *entity*, antarmuka yang saling berinteraksi.
2		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat in*form*asi-in*form*asi tentang aktivitas yang terjadi
3		*Message*	Spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat in*form*asi-in*form*asi tentang aktivitas yang terjadi

Tabel 2.4 *Symbol State Chart Diagram*

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*State*	Nilai atribut dan nilai Link pada suatu waktu tertentu, yang dimiliki oleh suatu objek.

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
2		*Initial Pseudo State*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali
3		*Final State*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
4		*Transition*	Sebuah kejadian yang memicu sebuah state objek dengan cara memperbaharui satu atau lebih nilai atributnya
5		*Association*	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
6		*Node*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

Tabel 2.5 *Symbol Activity Diagram*

No.	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actifity*	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		*Action*	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		*Initial Node*	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		*Actifity Final Node*	Bagaimana objek dibentuk dan dihancurkan
5		*Fork Node*	Satu aliran yang pada tahap tertentu berubah menjadi beberapa aliran

B. Kajian Hasil Penelitian Terdahulu

Agar dapat dijadikan sebagai data pendukung, diperlukan berbagai hasil penelitian terdahulu. Studi-studi sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini menjadi salah satu sumber informasi yang dibutuhkan oleh peneliti. Dalam konteks ini, referensi yang membahas tantangan dalam bidang teknologi informasi dari penelitian sebelumnya dimanfaatkan. Oleh karena itu, penelusuran dilakukan secara daring dengan mengacu pada berbagai temuan dari laporan akhir, tesis, maupun publikasi ilmiah.

Penelitian oleh Primada et al., (2021) dengan judul "Sistem Informasi Manajemen Peternakan Sapi Perah. Studi Kasus Dinas Pertanian Kota Batu". Penelitian ini melakukan analisis kebutuhan yang dilakukan untuk sistem menghasilkan tiga aktor dengan 38 fungsional dan satu kebutuhan fungsional. Perancangan sistem yang dilakukan meliputi perancangan arsitektur, perancangan basis data, perancangan komponen, dan perancangan antarmuka. Hasil dari perancangan sistem kemudian diimplementasikan menjadi sebuah sistem berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan kerangka kerja Laravel, pada tampilan sistem digunakan HTML, CSS, dan Javascript. Sedangkan untuk database sistem, digunakan PHPMyAdmin.

Penelitian oleh Mahendra et al., (2021) penelitian berjudul "Penerapan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor untuk Mendiagnosa Penyakit Sapi Perah Berbasis Android". Penelitian ini bertujuan untuk menambah wawasan kepada peternak terhadap jenis-jenis gejala dan penyakit pada sapi perah, Serta dapat membantu peternak mempermudah diagnosa awal yang lebih cepat, praktis,

beserta solusi dan cara pengobatannya. Hasil pengujian dilakukan dengan menggunakan metode certainty factor, pada sample penyakit mastitis nilai persentase keyakinan yang dihasilkan sebesar 99.92%. Nilai yang dihasilkan dari sistem ini sesuai dengan perhitungan secara manual, hal ini menunjukkan bawah sistem dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah yang ada. Pengembangan selanjutnya, diharapkan dapat di tambahkan jenis penyakit dan solusi yang diberikan.

Penelitian oleh Adhitama et al., (2022) melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Reproduksi Sapi Perah Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu". Penelitian ini menghasilkan analisis sistem manajemen reproduksi sapi perah terhadap proses pencatatan dan perekaman data di BBPP Batu yaitu dapat meringankan proses pencatatan hasil perah, inseminasi buatan dan kesehatan sapi. Didalam Sistem Informasi Manajemen Reproduksi Sapi Perah ini, penamban data sapi dilakukan oleh satu orang saja, yaitu admin. Kemudian pencatatan keaadaan sapi dilakukan oleh pegawai kandang. Lalu kepala kandang menggunakan sistem untuk dapat melihat hasil pencatatan dan verifikasi jika ada permintaan petugas kesehatan. Pada analisis akhir terdapat 24 kebutuhan fitur fungsional dan 2 non-fungsional yang dibutuhkan oleh sistem bagi pengguna. Rancangan sistem yang dihasilkan adalah sistem dibagi menjadi 2 aplikasi, yaitu aplikasi web dan aplikasi android.

Perbedaan utama dari penelitian-penelitian sebelumnya dengan aplikasi panduan pemeliharaan dan pengolahan susu sapi perah berbasis web terletak pada fokus dan orientasi sistem yang dikembangkan. Penelitian pertama ini

menitikberatkan pada pengelolaan data peternakan secara administratif untuk mendukung manajemen di instansi pemerintah. Penelitian kedua terletak pada manajemen reproduksi sapi perah dengan sistem pencatatan data hasil perah, inseminasi buatan, serta kesehatan sapi, yang dijalankan melalui kombinasi aplikasi web dan Android dengan pembagian peran pengguna seperti admin, pegawai kandang, dan kepala kandang. Penelitan ketiga terletak pada diagnosa penyakit sapi perah berbasis Android dengan metode Forward Chaining dan Certainty Factor untuk membantu peternak mendeteksi serta mendapatkan solusi pengobatan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif, di mana data yang diperoleh berbentuk teks dan gambar, bukan dalam bentuk angka. Metode kualitatif melibatkan pengumpulan data deskriptif melalui teknik seperti wawancara atau observasi terhadap perilaku. Penelitian deskriptif sendiri bertujuan untuk memberikan gambaran atau penjelasan mengenai suatu fenomena, baik yang terjadi secara alami maupun yang merupakan hasil dari aktivitas manusia (Zulkhairi et al., 2019).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Cendana (Baba Selatan), Kecamatan. Cendana, Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan. Penelitian ini akan berlangsung selama ± 3 (tiga) bulan di tahun 2025.

Tabel 3.1 Waktu Peneltian

Uraian	Tahun 2025		
	Juni	Juli	Agustus
Tinjauan Pustaka	✓		
Observasi		✓	
Pembuatan Aplikasi			✓

C. Alat dan Bahan Penelitian

Tabel 3.2 *Hardware*

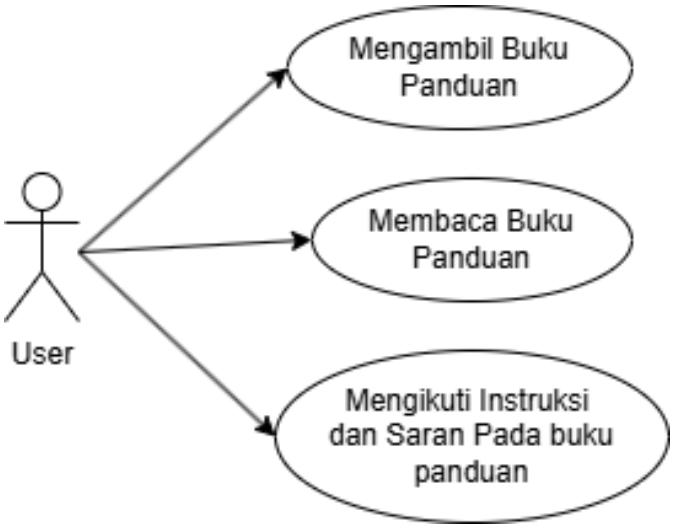
Kategori	Spesifikasi
Perangkat Keras	Laptop ASUS A416EA
Processor	Intel Core i3-8145U
RAM	4 GB DDR4
Penyimpanan	512 GB

Tabel 3.3 *Software*

Kategori	Spesifikasi
Perangkat Lunak	Windows 11 Home Single Language
Editor Kode	Visual Studio Code
Bahasa Pemrograman	PHP
Web Server	XAMPP

D. Rancangan Penelitian

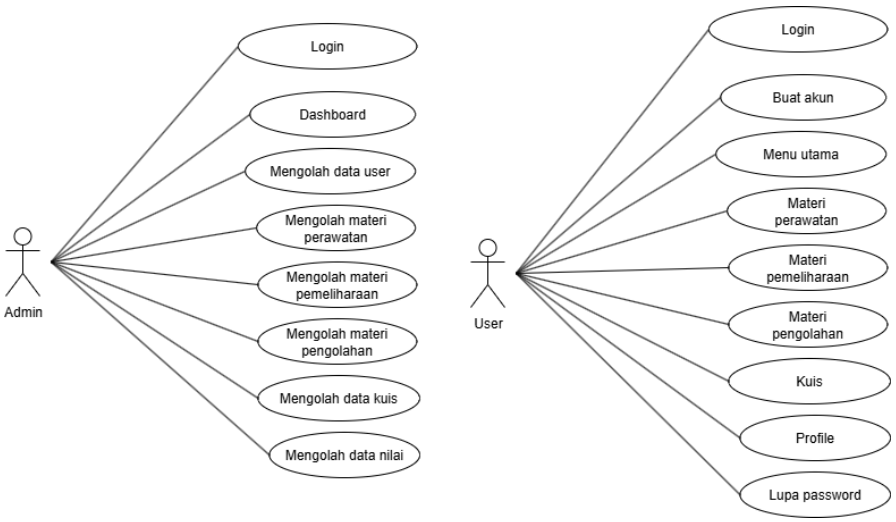
1. Sistem yang berjalan



Gambar 3.1 Sistem yang berjalan

Pada gambar 3.1 terdapat 3 (tiga) case utama. Pertama, aktor mengakses panduan pemeliharaan dan pengolahan susu, baik dalam bentuk fisik (buku cetak) maupun digital (e-book atau file elektronik) melalui aplikasi berbasis web. Kedua, setelah memperoleh panduan tersebut, aktor membaca dan mempelajari isi yang mencakup informasi, petunjuk teknis, serta tips-tips terkait pemeliharaan sapi perah dan proses pengolahan susu. Ketiga, setelah memahami isi panduan, aktor mengikuti instruksi dan saran yang tersedia, sehingga memungkinkan aktor untuk menerapkan langkah-langkah atau rekomendasi dalam praktik nyata di lapangan.

2. Sistem yang diusulkan



Gambar 3.2 Sistem yang diusulkan

Use case diagram pada gambar 3.2 tersebut menggambarkan alur interaksi antara dua aktor utama, yaitu Admin (di sebelah kiri) dan User (di sebelah kanan), dengan sistem aplikasi pembelajaran.

a. Admin, setelah melakukan login, admin diarahkan ke halaman Dashboard. Dari dashboard ini, admin memiliki wewenang untuk mengelola berbagai data, seperti data user, materi perawatan, materi pemeliharaan, materi

pengolahan, data kuis, serta data nilai. Hal ini menunjukkan bahwa admin berperan sebagai pengelola utama sistem, bertugas memastikan konten materi dan data evaluasi siswa selalu ter-update.

b. User, interaksi dimulai dengan proses login atau buat akun bagi pengguna baru dan dapat lupa password. Setelah berhasil masuk, siswa diarahkan ke menu utama, di mana mereka dapat mengakses berbagai fitur pembelajaran. Fitur tersebut meliputi materi sesuai kategori yaitu materi perawatan, materi pemeliharaan, dan materi pengolahan. Selain itu, siswa juga dapat mengerjakan kuis untuk mengukur pemahaman mereka terhadap materi, serta mengelola profil pribadi.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Melakukan wawancara dengan peternak sapi perah dan masyarakat untuk menggali informasi terkait kebutuhan serta kendala yang dihadapi dalam proses pemeliharaan ternak dan pengolahan susu, guna mendukung pengembangan aplikasi panduan berbasis web yang sesuai dengan kondisi di lapangan.

2. Observasi

Melakukan observasi langsung terhadap proses pemeliharaan sapi perah dan pengolahan susu di lapangan untuk memahami alur kerja yang berlangsung serta mengidentifikasi bagian-bagian yang memerlukan perbaikan atau efisiensi dalam pengelolaannya.

3. Kajian Kepustakaan

Metode studi pustaka merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari dan mengkaji informasi dari berbagai sumber literatur, seperti buku, artikel ilmiah, jurnal, internet, serta referensi lainnya yang relevan dengan topik pemeliharaan sapi perah dan pengolahan susu, guna mendukung perancangan aplikasi panduan berbasis web

F. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, digunakan 2 (dua) metode dalam pengujian yaitu blackbox testing, dan whitebox testing :

1. *Blackbox testing*

   . Blackbox testing difokuskan pada pengujian fungsi dari suatu program tanpa melihat struktur internalnya. Dalam metode ini, program dijalankan dan hasil keluarannya dianalisis untuk menentukan apakah program bekerja dengan benar.

2. *Whitebox testing*

   Whitebox testing bertujuan untuk memastikan bahwa struktur internal aplikasi sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan. Pengujian ini menitikberatkan pada analisis mendalam terhadap rancangan perangkat lunak. Metodenya mencakup identifikasi seluruh alur dalam sistem, penyusunan kasus uji yang relevan, serta pelaksanaan uji untuk menilai kesesuaian hasil dengan yang diharapkan.

BAB IV

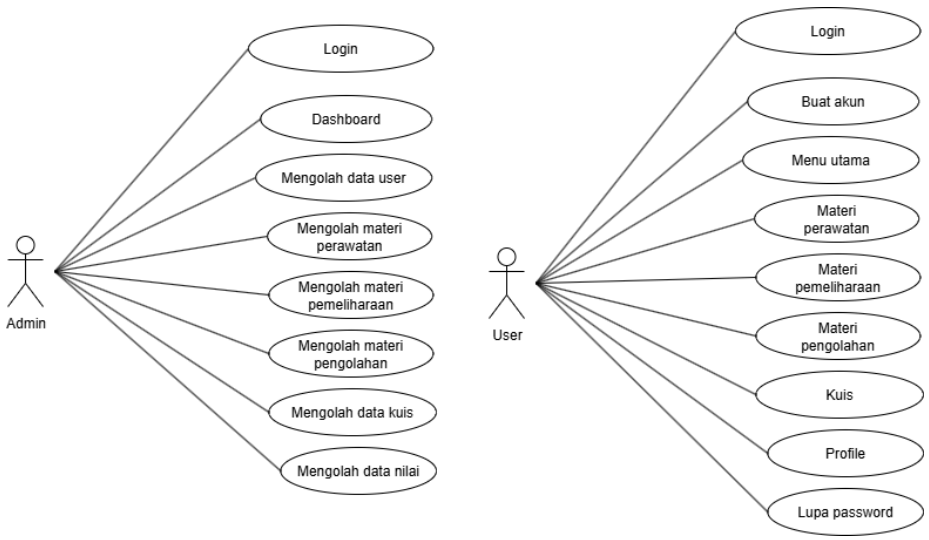
HASIL PEMBAHASAN

A. Analisis Aliran Data

Analisis aliran data menggunakan Unified Modeling Language (UML) adalah langkah penting dalam merancang sistem informasi yang kompleks. UML merupakan bahasa pemodelan yang digunakan untuk memvisualisasikan, menentukan, membangun, dan mendokumentasikan artefak dari sistem perangkat lunak..

1. *Use Case Diagram*

Use case diagram merupakan gambaran dari interaksi antara aktor dengan sistem pada suatu rancangan sistem.



Gambar 4.1 *Use Case*

Tabel 4.1 *Use Case Scenario*

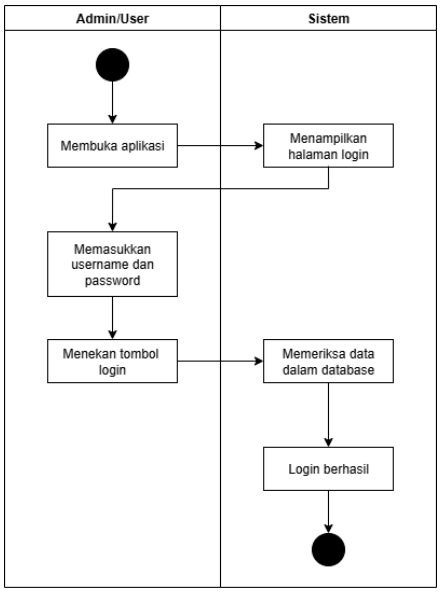
Nama Use Case	Deskripsi
Login	Use case ini berfungsi untuk pengguna masuk ke dalam sistem dengan menggunakan akun yang telah terdaftar. Setelah login, pengguna dapat mengakses seluruh fitur yang tersedia.
Buat akun	Use case berfungsi untuk mendaftarkan pengguna baru ke dalam sistem dengan mengisi data-data yang diperlukan untuk membuat akun.
Menu Utama	Use case ini berfungsi untuk menampilkan daftar menu atau fitur utama yang dapat digunakan oleh pengguna.
Dashboard	Use case ini berfungsi untuk menampilkan ringkasan, kontrol, dan akses cepat terhadap fitur-fitur penting dalam sebuah sistem/aplikasi.
Profile	Use case ini berfungsi untuk menampilkan dan mengelola informasi pribadi pengguna. Di sini pengguna dapat memperbarui data diri seperti nama, email, atau kata sandi.
Mengolah data user	Use case ini berfungsi untuk untuk mengatur dan mengelola informasi serta hak akses pengguna.
Mengolah materi perawatan	Use case ini berfungsi untuk mencatat, mengubah, dan melihat materi panduan perawatan terkait sapi perah di peternakan.
Mengolah materi pemeliharaan	Use case ini berfungsi untuk mencatat, mengubah, dan melihat materi panduan pemeliharaan terkait sapi perah di peternakan.
Mengolah materi pengolahan	Use case ini berfungsi untuk mencatat, mengubah, dan melihat materi panduan pengolahan terkait sapi perah di peternakan..

Nama Use Case	Deskripsi
Mengolah data kuis	Use case ini berfungsi untuk memfasilitasi admin dalam mengatur seluruh informasi yang berkaitan dengan kuis di dalam sistem.
Mengolah data nilai	Use case ini berfungsi untuk memberikan fasilitas kepada admin dalam mengatur dan memelihara data hasil penilaian user.
Materi perawatan	Use case ini berfungsi untuk menampilkan materi perawatan sapi perah yang di lengkapi berbagai fitur dan interaktif
Materi pemeliharaan	Use case ini berfungsi untuk menampilkan materi pemeliharaan sapi perah yang di lengkapi berbagai fitur dan interaktif
Materi pengolahan	Use case ini berfungsi untuk menampilkan materi pengolahan sapi perah yang di lengkapi berbagai fitur dan interaktif
Kuis	Use case ini berfungsi untuk mengakses, mengerjakan, dan menyelesaikan kuis yang telah disediakan dalam sistem.
Lupa password	Use case ini berfungsi untuk membantu pengguna mendapatkan kembali akses ke akun mereka ketika mereka tidak dapat mengingat kata sandinya.

2. *Activity Diagram*

Activity diagram digunakan untuk memodelkan aliran kerja atau aliran kontrol dari sebuah proses bisnis atau use case. Diagram ini menunjukkan aktivitasaktivitas yang terjadi dalam sistem dan urutan eksekusinya.

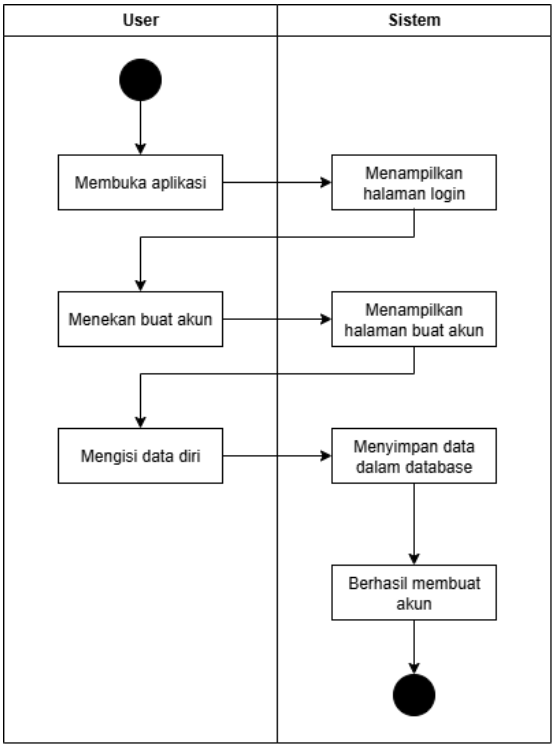
a. *Activity Diagram* Login



Gambar 4.2 *Activity Diagram* Login

Pada Gambar 4.2 diatas menjelaskan tentang admin/user membuka aplikasi, lalu sistem menampilkan halaman login. Admin/user memasukkan username dan password, kemudian menekan tombol login. Setelah itu, sistem memeriksa data ke database. Jika data valid, sistem mengonfirmasi bahwa login berhasil.

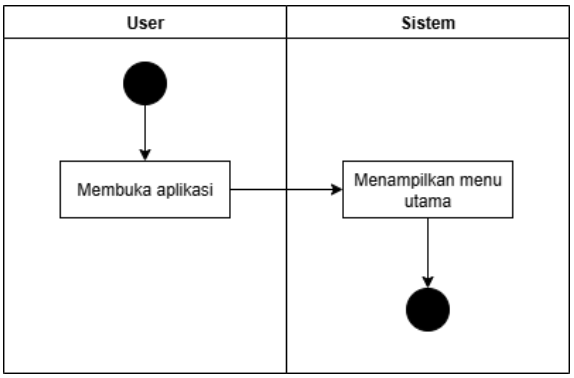
b. *Activity Diagram* Buat Akun



Gambar 4.3 *Activity Diagram* Buat Akun

Pada Gambar 4.3 diatas menjelaskan tentang user yang membuka aplikasi, lalu sistem menampilkan halaman login. user menekan tombol buat akun, kemudian sistem menampilkan halaman pendaftaran. Peternak mengisi data diri, lalu sistem menyimpan data ke database. Setelah itu, sistem mengonfirmasi bahwa akun berhasil dibuat.

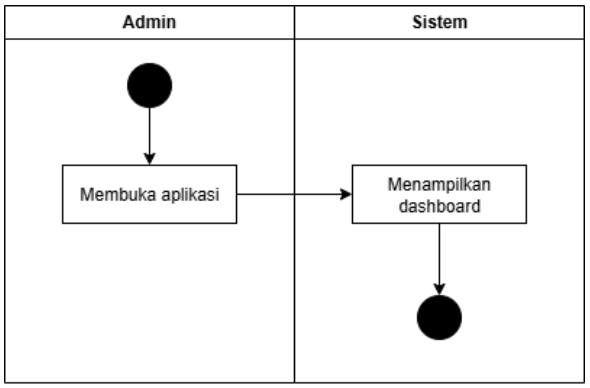
c. *Activity Diagram* Menu Utama



Gambar 4.4 *Activity Diagram* Menu Utama

Pada Gambar 4.4 diatas menjelaskan tentang user membuka aplikasi, kemudian sistem menampilkan menu utama. Setelah itu, proses selesai.

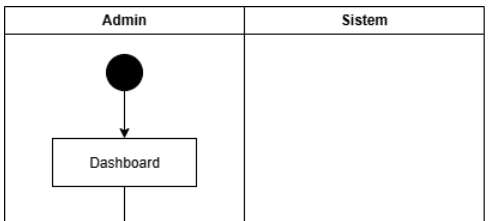
d. *Activity Diagram* Dashboard



Gambar 4.5 *Activity Diagram* Dashboard

Pada Gambar 4.5 diatas menjelaskan tentang admin membuka aplikasi, kemudian sistem menampilkan dashboard. Setelah itu, proses selesai.

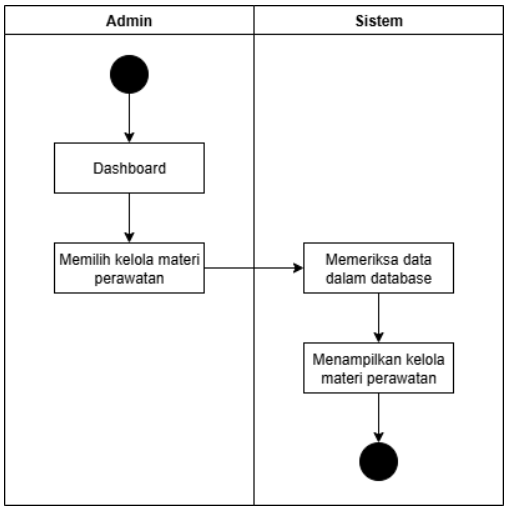
e. *Activity Diagram* Data User



Gambar 4.6 *Activity Diagram* Data User

Pada Gambar 4.6 diatas menjelaskan tentang admin membuka dashboard lalu memilih opsi kelola data user. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman kelola data user untuk admin. Setelah itu proses selesai.

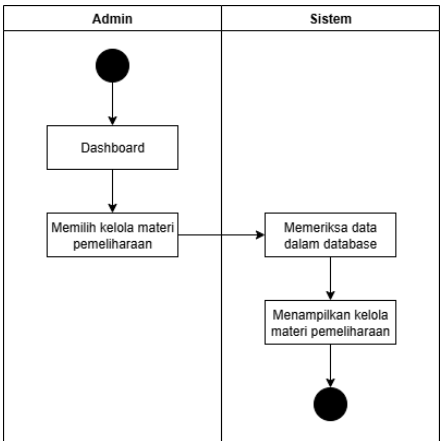
f. *Activity Diagram* Data Materi Perawatan



Gambar 4.7 *Activity Diagram* Data Perawatan

Pada Gambar 4.7 diatas menjelaskan tentang admin membuka dashboard lalu memilih opsi kelola data materi perawatan. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman kelola data materi perawatan untuk admin. Setelah itu proses selesai.

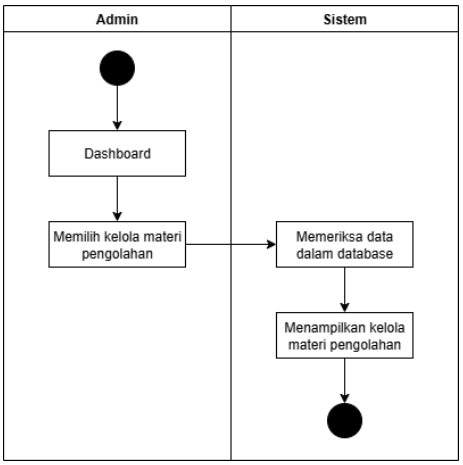
g. *Activity Diagram* Data Materi Pemeliharaan



Gambar 4.8 *Activity Diagram* Data Materi Pemeliharaan

Pada Gambar 4.8 diatas menjelaskan tentang admin membuka dashboard lalu memilih opsi kelola data materi pemeliharaan. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman kelola data materi pemeliharaan untuk admin. Setelah itu proses selesai.

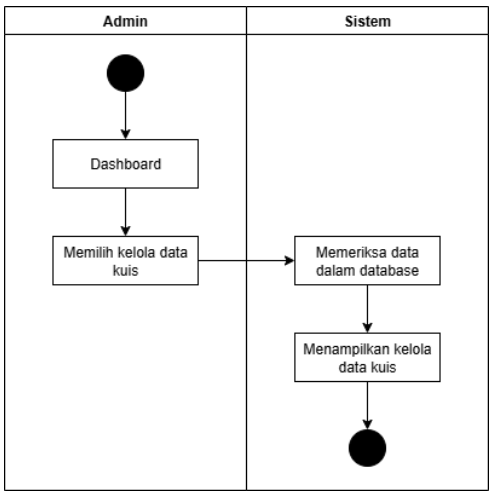
h. *Activity Diagram* Data Materi Pengolahan



Gambar 4.9 *Activity Diagram* Data Materi Pengolahan

Pada Gambar 4.9 diatas menjelaskan admin membuka dashboard lalu memilih opsi kelola data materi pengolahan. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman kelola data materi pengolahan untuk admin. Setelah itu proses selesai.

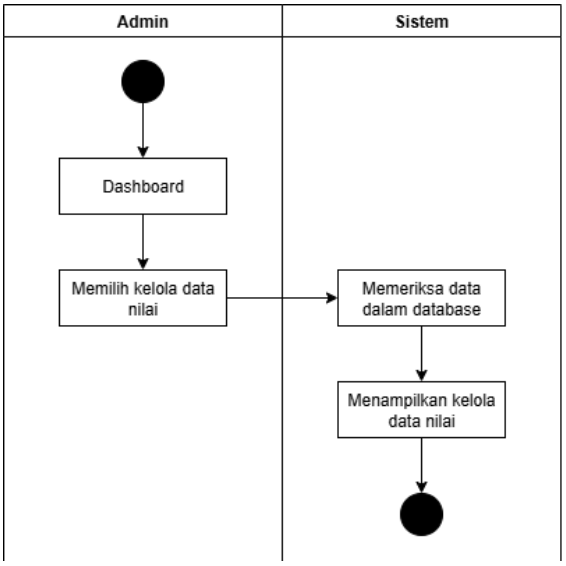
i. *Activity Diagram* Data Kuis



Gambar 4.10 *Activity Diagram* Data Kuis

Pada Gambar 4.10 diatas menjelaskan admin membuka dashboard lalu memilih opsi kelola data kuis. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman kelola data kuis untuk admin. Setelah itu proses selesai.

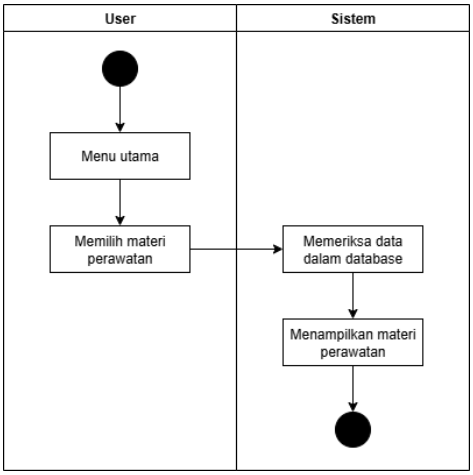
j. *Activity Diagram* Data Nilai



Gambar 4.11 *Activity Diagram* Data Nilai

Pada Gambar 4.11 diatas menjelaskan tentang admin membuka dashboard lalu memilih opsi kelola data nilai. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman kelola data nilai untuk admin. Setelah itu proses selesai.

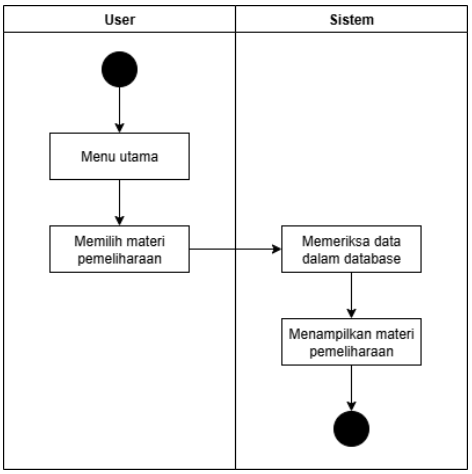
k. *Activity Diagram* Materi Perawatan



Gambar 4.12 *Activity Diagram* Materi Perawatan

Pada Gambar 4.12 diatas menjelaskan tentang user membuka menu utama lalu memilih materi perawatan. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman materi perawatan untuk user. Setelah itu proses selesai.

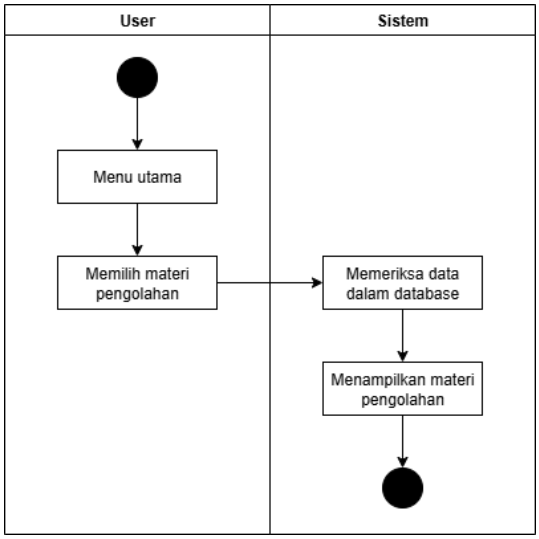
l. *Activity Diagram* Materi Pemeliharaan



Gambar 4.13 *Activity Diagram* Materi Pemeliharaan

Pada Gambar 4.13 diatas menjelaskan tentang user membuka menu utama lalu memilih materi pemeliharaan. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman materi pemeliharaan untuk user. Setelah itu proses selesai.

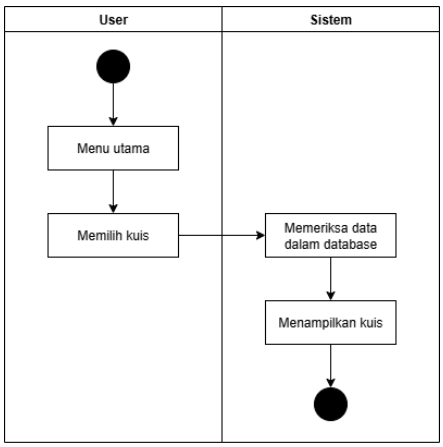
m. *Activity Diagram* Materi Pengolahan



Gambar 4.14 *Activity Diagram* Data Pemasukan

Pada Gambar 4.14 menjelaskan tentang user membuka menu utama lalu memilih materi pengolahan. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman materi pengolahan untuk user. Setelah itu proses selesai.

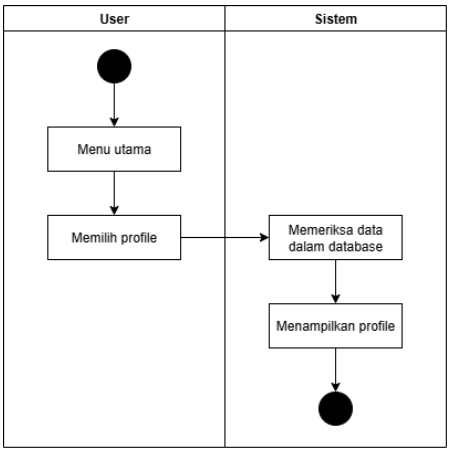
n. *Activity Diagram* Kuis



Gambar 4 15 *Activity Diagram* Kuis

Pada Gambar 4.15 menjelaskan tentang user membuka menu utama lalu memilih materi kuis. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman materi kuis untuk user. Setelah itu proses selesai.

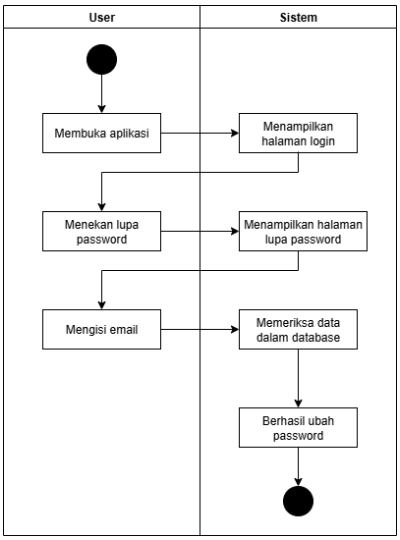
o. *Activity Diagram* Profile



Gambar 4.16 *Activity Diagram* Profile

Pada Gambar 4.16 menjelaskan tentang user membuka menu utama lalu memilih profile. Sistem kemudian memeriksa data di database dan menampilkan halaman materi profile untuk user. Setelah itu proses selesai.

p. *Activity Diagram* Lupa password



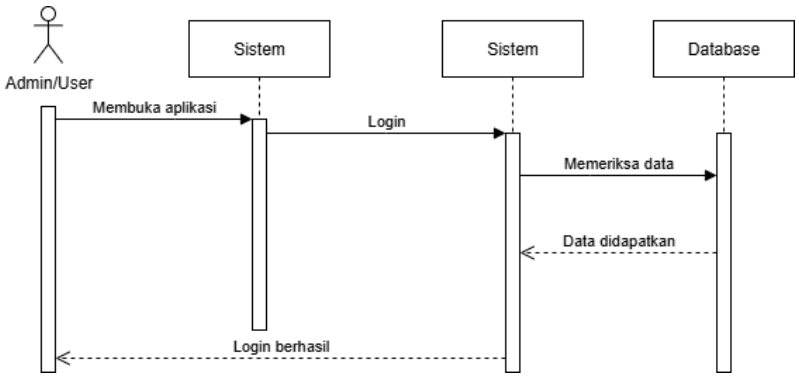
Gambar 4.17 Activity Diagram Lupa Password

Pada Gambar 4.17 menjelaskan tentang user yang membuka aplikasi, lalu sistem menampilkan halaman login. user menekan tombol lupa password, kemudian sistem menampilkan halaman lupa password. Peternak mengisi data email, lalu sistem memeriksa data ke database. Setelah itu, sistem mengonfirmasi bahwa berhasil ubah password.

3. *Sequence Diagram*

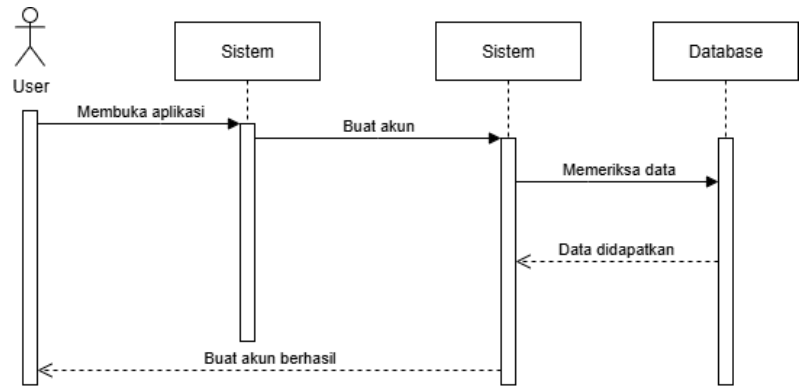
Sequence diagram merupakan salah satu diagram interaction yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan message (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya.

a. *Sequence Diagram* Login



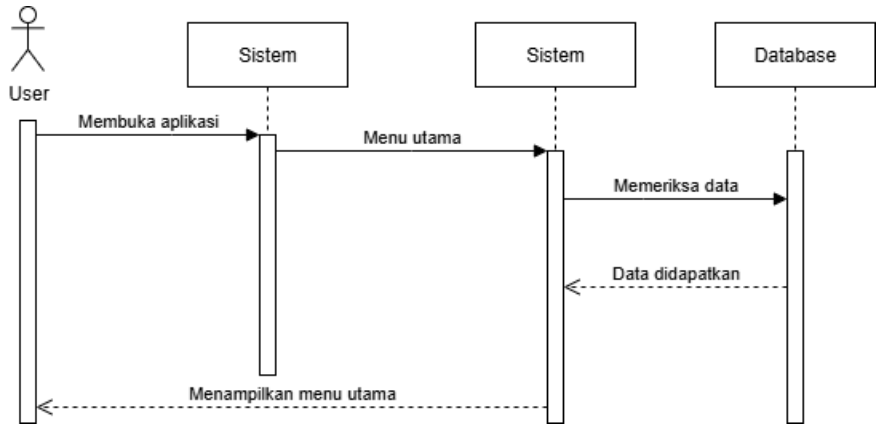
Gambar 4.18 *Sequence Diagram* Login

b. *Sequence Diagram* Buat Akun

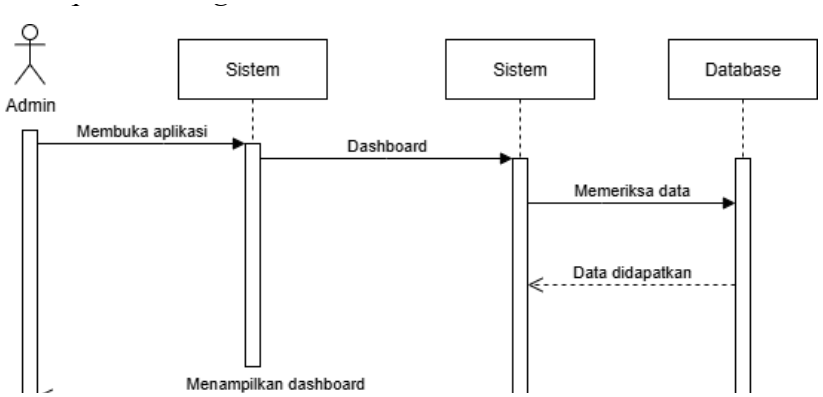


Gambar 4.19 *Sequence Diagram* Buat Akun

c. *Sequence Diagram* Menu Utama

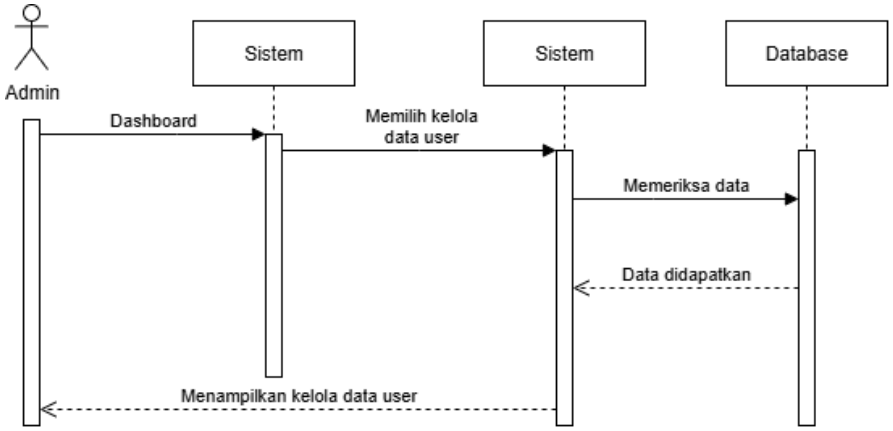


Gambar 4.20 *Sequence Diagram* Menu Utama



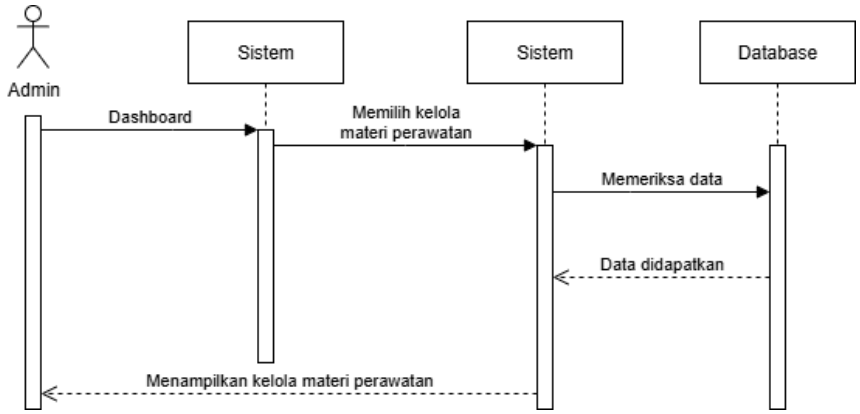
Gambar 4.21 *Sequence Diagram* Dashboard

e. *Sequence Diagram* Data User



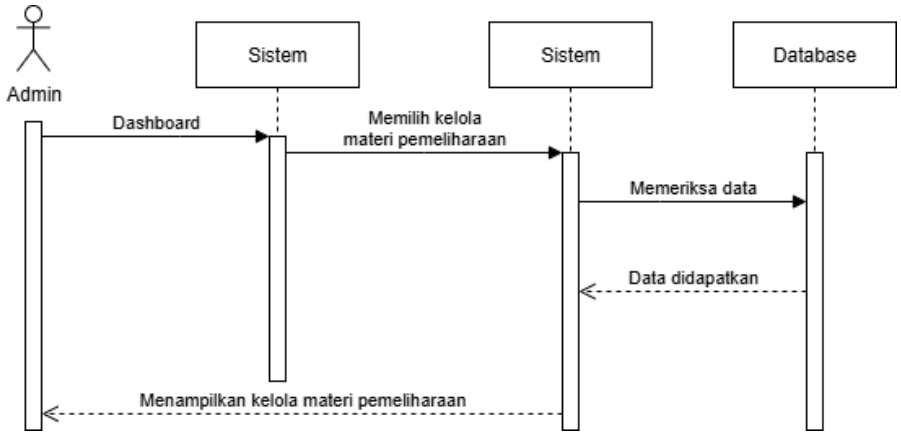
Gambar 4.22 *Sequence Diagram* Data User

f. *Sequence Diagram* Data Materi Perawatan



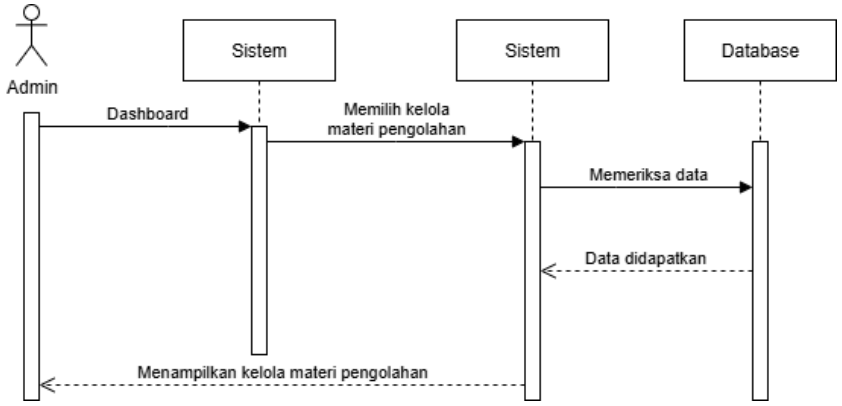
Gambar 4.23 *Sequence Diagram* Data Materi Perawatan

g. *Sequence Diagram* Data Materi Pemeliharaan



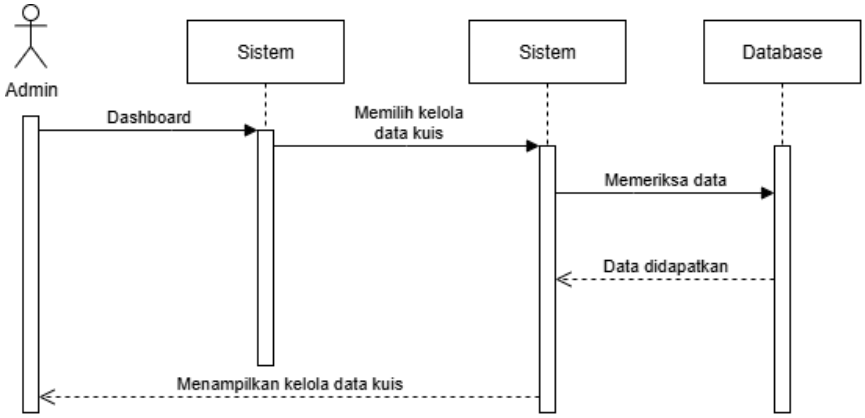
Gambar 4.24 *Sequence Diagram* Data Materi Pemeliharaan

h. *Sequence Diagram* Data Materi Pengolahan



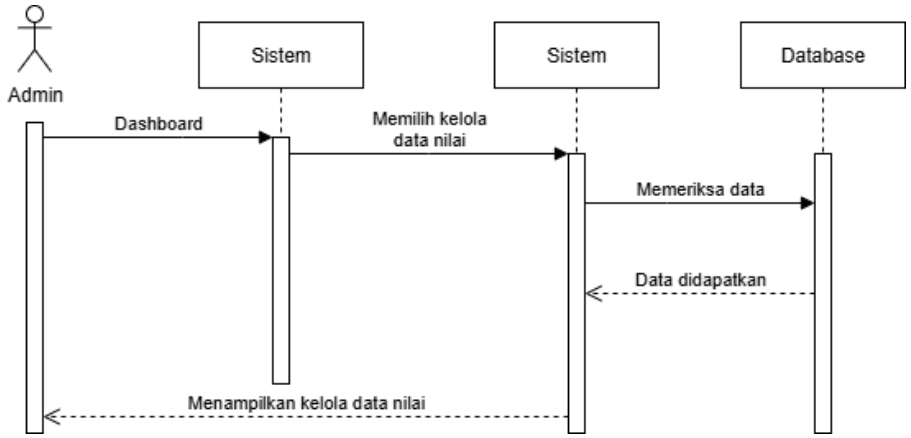
Gambar 4.25 *Sequence Diagram* Materi Pengolahan

i. *Sequence Diagram* Data Kuis



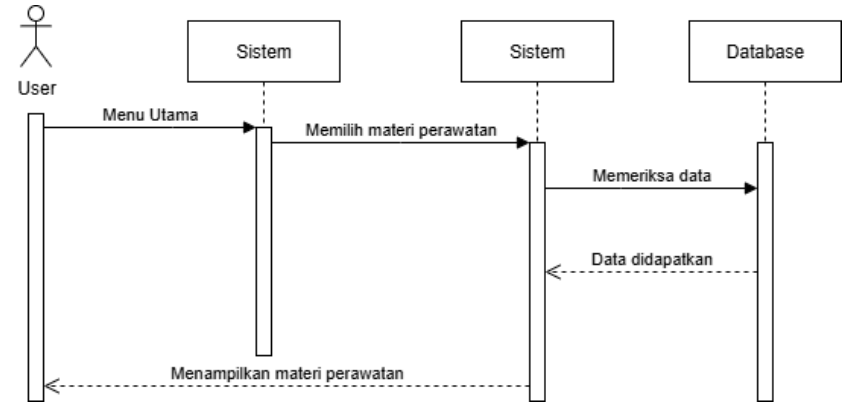
Gambar 4.26 *Sequence Diagram* Data Kuis

j. *Sequence Diagram* Data Nilai



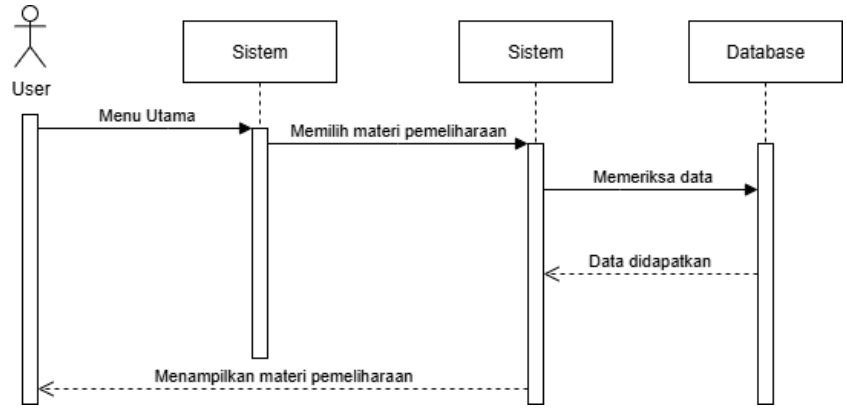
Gambar 4.27 *Sequence Diagram* Data Nilai

k. *Sequence Diagram* Materı Perawatan



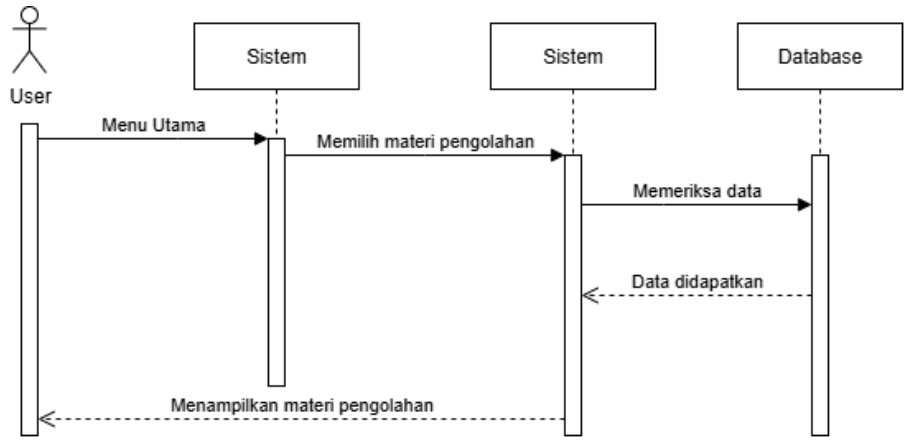
Gambar 4.28 *Sequence Diagram* Data Materi Perawatan

l. *Sequence Diagram* Materi Pemeliharaan



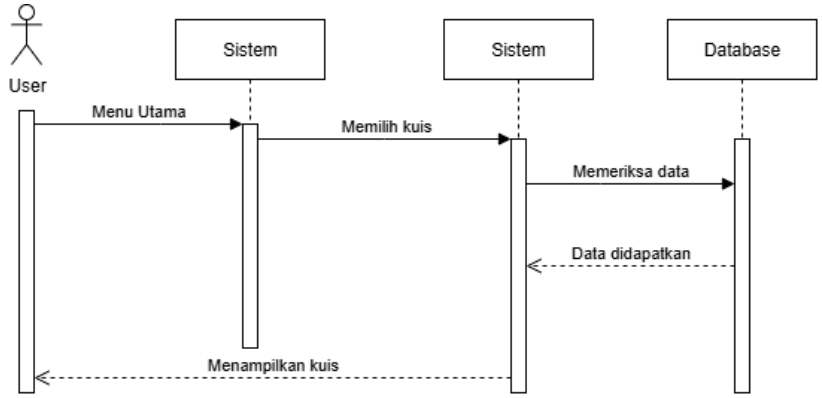
Gambar 4.29 *Sequence Diagram* Materi Pemeliharaan

m. *Sequence Diagram* Materi Pengolahan



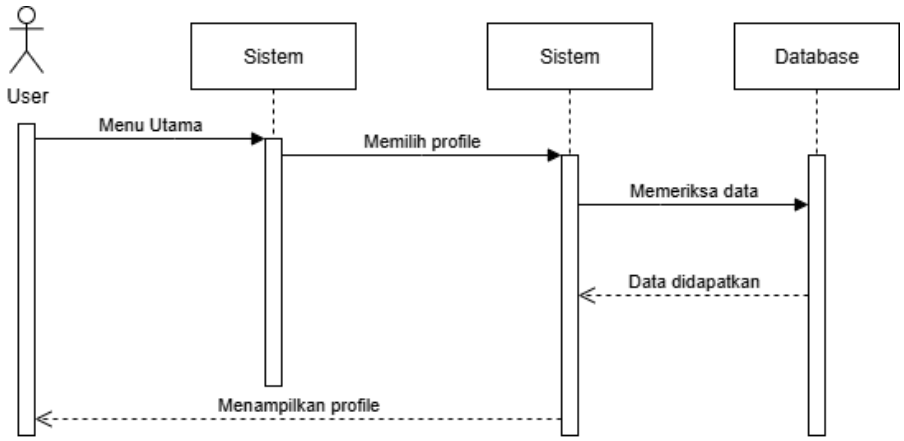
Gambar 4.30 *Sequence Diagram* Materi Pengolahan

n. *Sequence Diagram* Kuis



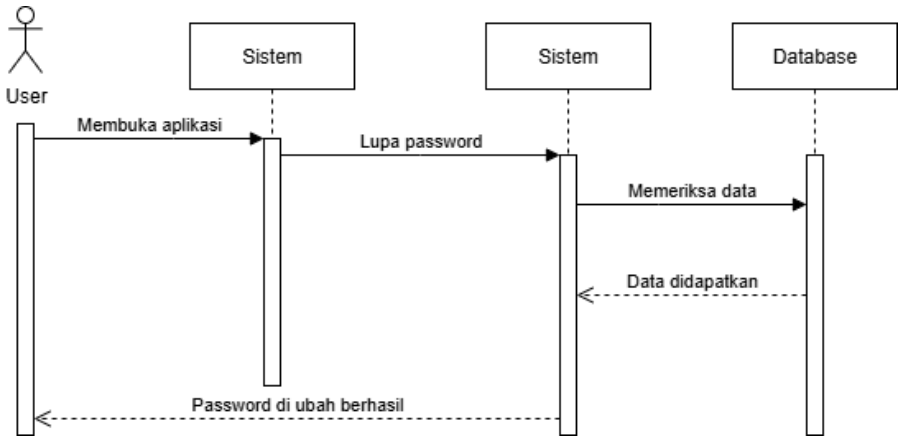
Gambar 4.31 *Sequence Diagram* Kuis

o. *Sequence Diagram* Profile



Gambar 4.32 *Sequence Diagram* Profile

p. *Sequence Diagram* Lupa Password

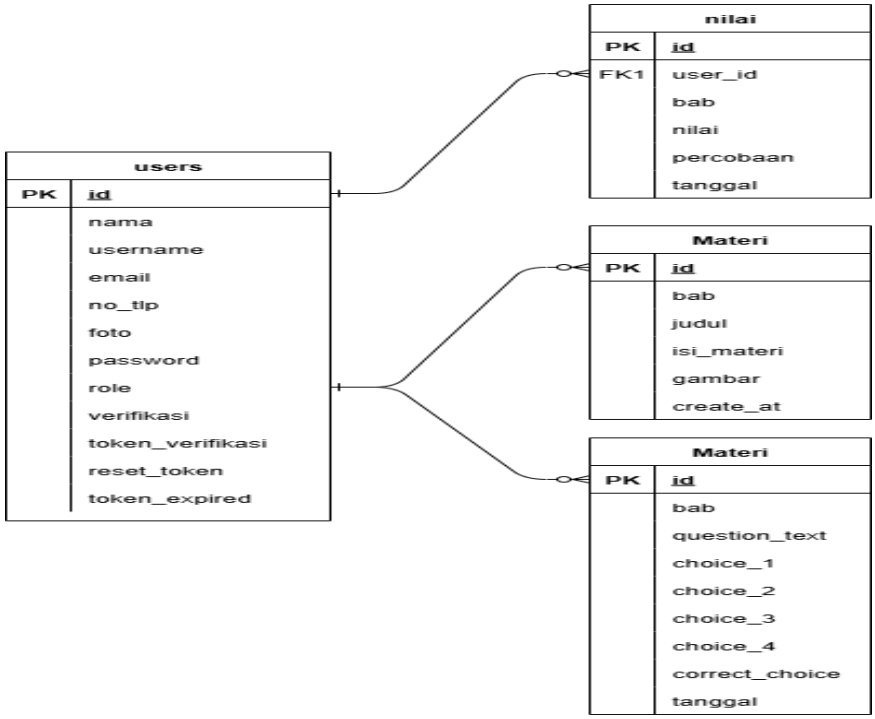


Gambar 4.33 *Sequence Diagram* Lupa Password

4. *Entity-Relationship Diagram*

Entity-Relationship Diagram (ERD) adalah sebuah diagram yang digunakan untuk memodelkan struktur logis dari basis data. ERD menggambarkan bagaimana entitas, yaitu objek nyata atau konsep yang informasinya disimpan dalam basis data, saling berhubungan satu sama lain beserta atribut-atribut yang dimilikinya. Dengan menggunakan ERD, hubungan antar-data divisualisasikan secara jelas sehingga

mempermudah pemahaman, perancangan, serta implementasi basis data. ERD memiliki tujuan utama untuk membantu desainer dan pengembang dalam merancang basis data yang efektif dan efisien, meminimalkan kesalahan, serta memastikan semua kebutuhan data sistem sudah terpenuhi.



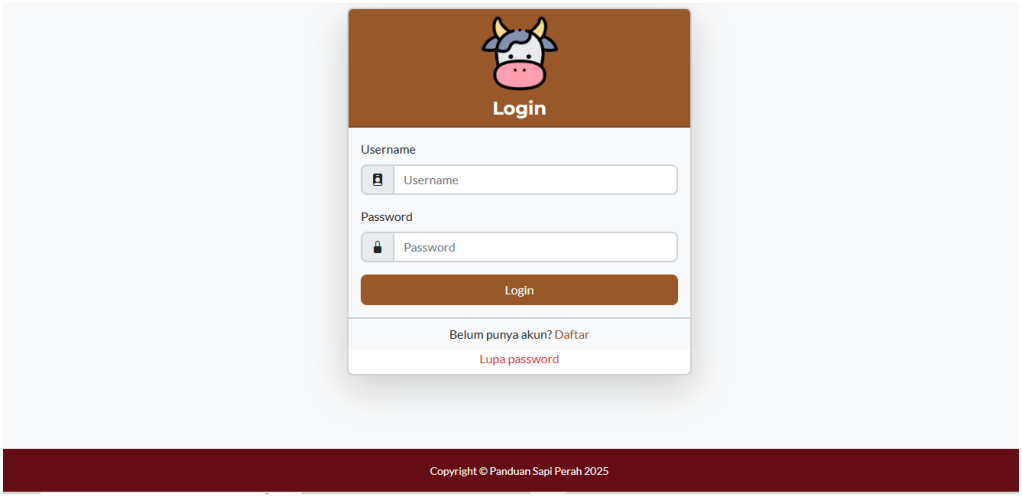
Gambar 4.34 *Entity-Relationship Diagram* Panduan Sapi

ERD tersebut menggambarkan hubungan antara tiga entitas utama, yaitu Users, Materi, dan Nilai. Entitas *Users* berfungsi sebagai pusat data pengguna yang terhubung dengan dua entitas lainnya. Setiap pengguna dapat memiliki banyak Nilai, yang merepresentasikan hasil evaluasi dari tugas, kuis, atau ujian yang dikerjakan. Selain itu, pengguna juga dapat mengakses banyak Materi sebagai bahan pembelajaran. Relasi antara *Users* dan *Materi* bersifat banyak ke banyak (many-to-many), karena satu pengguna bisa mempelajari lebih dari satu materi, sementara satu materi juga bisa diakses oleh banyak pengguna. Dengan demikian, ERD ini menunjukkan bahwa sistem dirancang untuk mengelola data pengguna,

menyediakan materi pembelajaran, serta menyimpan hasil nilai dari aktivitas belajar, sehingga alur pembelajaran dan evaluasi pengguna dapat tercatat secara terintegrasi.

B. User Interface

1. Login



Gambar 4.35 Login

Pada gambar diatas merupakan tampilan login dari web panduan sapi yang digunakan untuk masuk ke sistem. Desainnya simpel dengan ikon sapi sebagai identitas aplikasi. Terdapat dua kolom input untuk *username* dan *password*, serta tombol *Login* dan jika belum verifikasi email maka tidak dapat *login*. Di bagian bawah, ada link untuk membuat akun bagi pengguna baru dan ada link untuk lupa password. Tampilan ini memudahkan pengguna dalam mengakses aplikasi secara praktis.

2. Buat Akun



Gambar 4.36 Buat Akun

Pada gambar diatas merupakan tampilan pendaftaran (daftar) dari aplikasi panduan sapi. Pengguna diminta untuk mengisi data berupa *nama lengkap*, *email*, *username*, dan *password*. Setelah semua data terisi, pengguna dapat menekan tombol Daftar untuk membuat akun, setelah itu email akan di kirimkan verifikasi login. Di bagian bawah, tersedia tautan untuk kembali ke halaman login jika sudah memiliki akun.

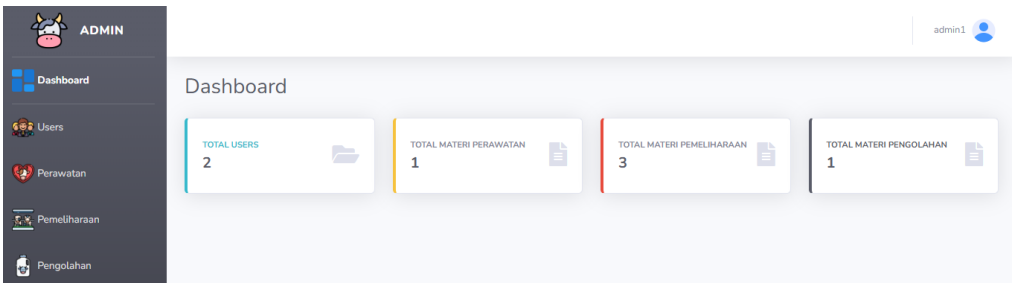
3. Menu Utama



Gambar 4.37 Menu Utama

Pada gambar diatas merupakan Halaman menu utama web ini menampilkan navigasi utama berada di bagian atas dengan menu Perawatan, Pemeliharaan, Pengolahan, Profil, dan Logout, sehingga pengguna dapat langsung menemukan fitur penting tanpa kebingungan. Tampilan visual menggunakan gambar sapi perah di padang rumput sebagai latar belakang, dipadukan dengan logo ilustrasi sapi di tengah, memberikan kesan ramah sekaligus memperkuat identitas tema situs. Judul "Panduan Sapi Perah" juga ditampilkan secara menonjol di bagian tengah, membuat pengguna langsung memahami tujuan dari website ini.

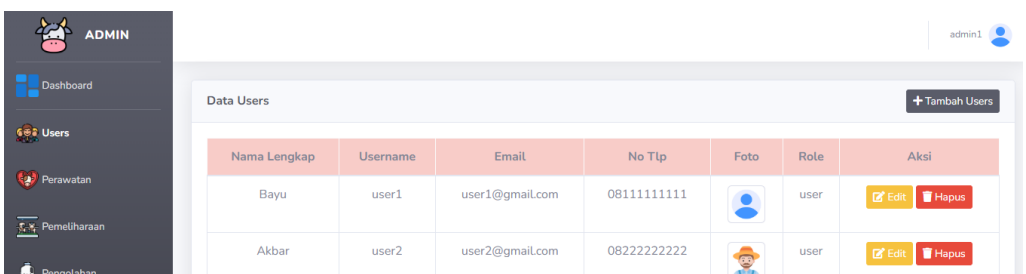
4. Dashboard



Gambar 4.38 Dashboard

Pada gambar diatas merupakan halaman yang ditampilkan merupakan dashboard admin dari sistem *Panduan Sapi Perah*. Tampilan ini dirancang sederhana dengan menu navigasi di sisi kiri, meliputi Users, Perawatan, Pemeliharaan, Pengolahan, Kuis, dan Nilai, sehingga admin dapat dengan mudah mengakses fitur utama sistem. Di bagian utama halaman, dashboard menampilkan ringkasan berupa total data, yaitu jumlah pengguna, jumlah materi perawatan, jumlah materi pemeliharaan, serta jumlah materi pengolahan. Informasi ringkas ini memudahkan admin untuk memantau perkembangan data tanpa harus membuka setiap menu secara detail. Selain itu, tampilan dashboard menggunakan ikon yang jelas dan warna yang berbeda pada setiap kartu data, sehingga memberikan visualisasi yang lebih mudah dipahami. Keseluruhan desain menunjukkan fokus pada kemudahan akses, ringkasan informasi, serta efisiensi kerja admin dalam mengelola sistem pembelajaran sapi perah.

5. Data User



Gambar 4.39 Data User

Pada gambar diatas merupakan halaman ini menampilkan menu Data Users pada sistem admin *Panduan Sapi Perah*. Tabel yang disediakan berisi informasi pengguna berupa nama lengkap, username, email, nomor telepon, foto profil, serta peran (role) masing-masing user. Admin dapat melakukan manajemen data pengguna dengan mudah melalui tombol aksi Edit untuk memperbarui informasi, dan Hapus untuk menghapus akun pengguna yang sudah tidak diperlukan. Di bagian atas tabel juga tersedia tombol Tambah Users yang memungkinkan admin menambahkan pengguna baru ke dalam sistem. Desain tabel sederhana namun informatif, dengan ikon foto yang memberi identitas visual pada setiap akun, sehingga memudahkan admin dalam mengenali data pengguna. Tampilan ini berfungsi untuk memastikan pengelolaan akun pengguna lebih terorganisir, praktis, dan mudah dipantau langsung melalui dashboard.

6. Data Materi Perawatan



Gambar 4.40 Data Materi Perawatan

Pada gambar diatas merupakan halaman ini merupakan fitur Tambah Materi Perawatan pada sistem admin *Panduan Sapi Perah*. Bagian atas halaman menyediakan formulir untuk menambahkan materi baru, yang terdiri dari pilihan Bab, kolom Judul, kolom Isi Materi dengan editor teks lengkap (mendukung format penulisan), serta opsi untuk mengunggah Gambar pendukung. Setelah data diisi, admin dapat menyimpannya dengan menekan tombol Tambah. Di bawah formulir, terdapat tabel Data Materi yang menampilkan daftar materi yang sudah tersimpan, termasuk nomor urut, bab, judul, isi ringkas materi, gambar, serta kolom aksi. Pada bagian aksi, tersedia tombol Edit untuk memperbarui isi materi dan Hapus untuk menghapus data yang tidak diperlukan. Dengan tampilan ini, admin dapat dengan mudah mengelola materi pembelajaran secara terstruktur, baik menambahkan konten baru maupun memodifikasi konten lama, sehingga informasi yang disajikan kepada pengguna selalu relevan dan terorganisir.

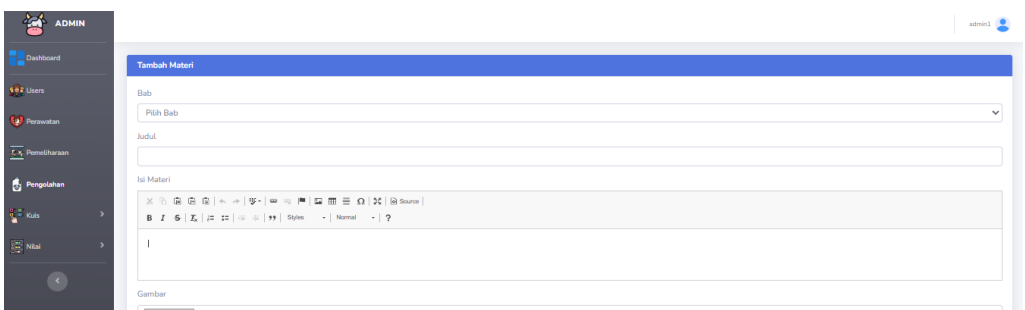
7. Data Materi Pemeliharaan



Gambar 4.41 Data Materi Pemeliharaan

Pada gambar diatas merupakan halaman ini merupakan fitur Tambah Materi Pemeliharaan pada sistem admin *Panduan Sapi Perah*. Bagian atas halaman menyediakan formulir untuk menambahkan materi baru, yang terdiri dari pilihan Bab, kolom Judul, kolom Isi Materi dengan editor teks lengkap (mendukung format penulisan), serta opsi untuk mengunggah Gambar pendukung. Setelah data diisi, admin dapat menyimpannya dengan menekan tombol Tambah. Di bawah formulir, terdapat tabel Data Materi yang menampilkan daftar materi yang sudah tersimpan, termasuk nomor urut, bab, judul, isi ringkas materi, gambar, serta kolom aksi. Pada bagian aksi, tersedia tombol Edit untuk memperbarui isi materi dan Hapus untuk menghapus data yang tidak diperlukan. Dengan tampilan ini, admin dapat dengan mudah mengelola materi pembelajaran secara terstruktur, baik menambahkan konten baru maupun memodifikasi konten lama, sehingga informasi yang disajikan kepada pengguna selalu relevan dan terorganisir.

8. Data Materi Pengolahan



Gambar 4.42 Data Materi Pengolahan

Pada gambar diatas merupakan halaman ini merupakan fitur Tambah Materi Pengolahan pada sistem admin *Panduan Sapi Perah*. Bagian atas halaman menyediakan formulir untuk menambahkan materi baru, yang terdiri dari pilihan Bab, kolom Judul, kolom Isi Materi dengan editor teks lengkap (mendukung format penulisan), serta opsi untuk mengunggah Gambar pendukung. Setelah data diisi, admin dapat menyimpannya dengan menekan tombol Tambah. Di bawah formulir, terdapat tabel Data Materi yang menampilkan daftar materi yang sudah tersimpan, termasuk nomor urut, bab, judul, isi ringkas materi, gambar, serta kolom aksi. Pada bagian aksi, tersedia tombol Edit untuk memperbarui isi materi dan Hapus untuk menghapus data yang tidak diperlukan. Dengan tampilan ini, admin dapat dengan mudah mengelola materi pembelajaran secara terstruktur, baik menambahkan konten baru maupun memodifikasi konten lama, sehingga informasi yang disajikan kepada pengguna selalu relevan dan terorganisir.

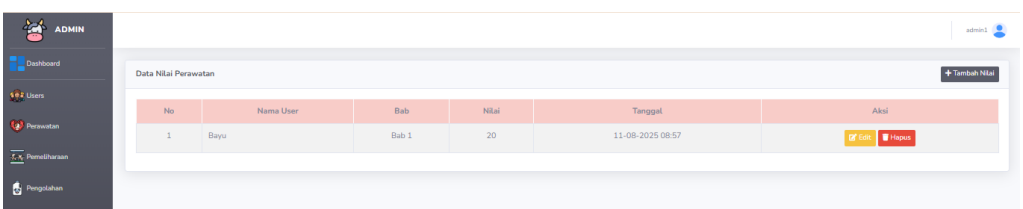
9. Data Kuis



Gambar 4.43 Data Kuis

Pada gambar diatas merupakan halaman yang ditampilkan merupakan Data Kuis pada sistem admin *Panduan Sapi Perah*. Di dalamnya terdapat tabel yang menampilkan daftar soal kuis beserta bab, pertanyaan, pilihan jawaban, dan kunci jawaban yang benar. Admin dapat melihat seluruh pertanyaan yang sudah dibuat, seperti fungsi alat perawatan sapi, frekuensi memandikan sapi, hingga tanda-tanda sapi mengalami stres. Tabel ini juga dilengkapi dengan kolom Aksi berupa tombol Edit untuk memperbarui soal kuis dan Hapus untuk menghapus data yang tidak diperlukan. Selain itu, tersedia tombol Tambah Kuis di bagian atas untuk menambahkan soal baru sesuai kebutuhan. Dengan adanya fitur ini, admin dapat dengan mudah mengelola soal kuis agar materi pembelajaran lebih interaktif serta membantu pengguna dalam menguji pemahaman mereka terkait perawatan sapi perah.

10. Data Nilai



Gambar 4.44 Data Nilai

Pada gambar diatas merupakan halaman yang ditampilkan merupakan Data Nilai pada sistem admin *Panduan Sapi Perah*. Pada tabel ini admin dapat melihat daftar nilai kuis yang telah dikerjakan oleh pengguna. Informasi yang ditampilkan meliputi nomor urut, nama pengguna, bab materi yang diujikan, nilai yang diperoleh, serta tanggal dan waktu pengerjaan kuis. Admin juga difasilitasi dengan tombol Edit untuk memperbarui data nilai, serta tombol Hapus untuk menghapus data yang tidak relevan. Selain itu, tersedia tombol Tambah Nilai di bagian atas untuk memasukkan data nilai baru secara manual. Dengan adanya fitur ini, admin dapat memantau dan mengelola perkembangan hasil belajar pengguna sehingga evaluasi pembelajaran perawatan sapi perah dapat dilakukan dengan lebih mudah dan terstruktur.

11. Materi Perawatan



Gambar 4.45 Materi Perawatan

Pada gambar diatas merupakan halaman yang ditampilkan merupakan materi perawatan pada sistem *Panduan Sapi Perah*. Pada bagian utama terdapat judul bab, identitas penulis (Admin), tanggal publikasi, serta estimasi waktu membaca, sehingga pengguna dapat mengetahui ringkasan informasi sebelum mempelajari isi materi. Ditampilkan pula gambar sapi sebagai ilustrasi untuk memperjelas konten. Selain itu, tersedia fitur untuk memperbesar atau memperkecil ukuran huruf, pilihan bahasa, pengaturan kecepatan baca suara, serta tombol Dengarkan yang memungkinkan materi dibacakan secara otomatis. Di sisi kanan, terdapat menu Materi Terkait yang memudahkan pengguna mengakses pembahasan lain yang berhubungan, serta Preferensi Tampilan untuk mengatur ulang font maupun tema. Dengan tampilan ini, sistem memberikan pengalaman belajar yang interaktif, mudah diakses, serta ramah bagi pengguna.

12. Materi Pemeliharaan



Gambar 4.46 Materi Pemeliharaan

Pada gambar diatas merupakan halaman yang ditampilkan merupakan materi pemeliharaan pada sistem *Panduan Sapi Perah*. Pada bagian utama terdapat judul bab, identitas penulis (Admin), tanggal publikasi, serta estimasi waktu membaca, sehingga pengguna dapat mengetahui ringkasan informasi sebelum mempelajari isi materi. Ditampilkan pula gambar sapi sebagai ilustrasi untuk memperjelas konten. Selain itu, tersedia fitur untuk memperbesar atau memperkecil ukuran huruf, pilihan bahasa, pengaturan kecepatan baca suara, serta tombol Dengarkan yang memungkinkan materi dibacakan secara otomatis. Di sisi kanan, terdapat menu Materi Terkait yang memudahkan pengguna mengakses pembahasan lain yang berhubungan, serta Preferensi Tampilan untuk mengatur ulang font maupun tema. Dengan tampilan ini, sistem memberikan pengalaman belajar yang interaktif, mudah diakses, serta ramah bagi pengguna.

13. Materi Pengolahan



Gambar 4.47 Materi Pengolahan

Pada gambar diatas merupakan halaman yang ditampilkan merupakan materi pengolahan pada sistem *Panduan Sapi Perah*. Pada bagian utama terdapat judul bab, identitas penulis (Admin), tanggal publikasi, serta estimasi waktu membaca, sehingga pengguna dapat mengetahui ringkasan informasi sebelum mempelajari isi materi. Ditampilkan pula gambar sapi sebagai ilustrasi untuk memperjelas konten. Selain itu, tersedia fitur untuk memperbesar atau memperkecil ukuran huruf, pilihan bahasa, pengaturan kecepatan baca suara, serta tombol Dengarkan yang memungkinkan materi dibacakan secara otomatis. Di sisi kanan, terdapat menu Materi Terkait yang memudahkan pengguna mengakses pembahasan lain yang berhubungan, serta Preferensi Tampilan untuk mengatur ulang font maupun tema. Dengan tampilan ini, sistem memberikan pengalaman belajar yang interaktif, mudah diakses, serta ramah bagi pengguna.

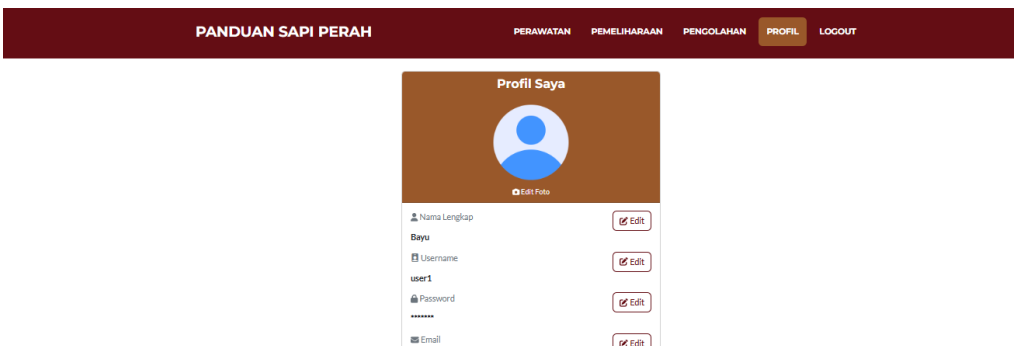
14. Kuis



Gambar 4.48 Kuis

Pada gambar diatas merupakan halaman kuis pada sistem *Panduan Sapi Perah*. Kuis ini berfungsi sebagai sarana evaluasi pemahaman pengguna setelah mempelajari materi, sehingga pembelajaran menjadi lebih interaktif. Terdapat beberapa soal pilihan ganda, misalnya mengenai fungsi utama dari alat perawatan sapi dan frekuensi ideal dalam memandikan sapi perah. Setiap soal disajikan dengan beberapa opsi jawaban yang dapat dipilih oleh pengguna. Setelah memilih jawaban, pengguna dapat menekan tombol "Kirim Jawaban" untuk mengumpulkan hasil kuis. Dengan adanya fitur ini, sistem tidak hanya memberikan materi teori, tetapi juga membantu mengukur tingkat pemahaman pengguna secara langsung, serta mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar.

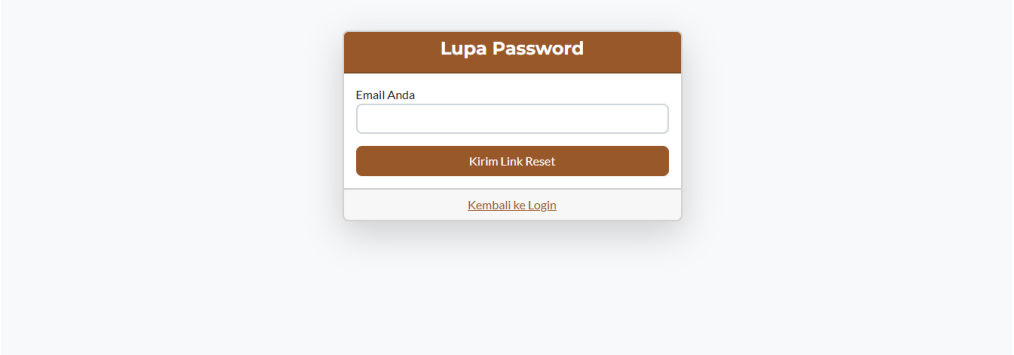
15. Profile



Gambar 4.49 Profile

Pada gambar diatas merupakan halaman profil pengguna pada sistem *Panduan Sapi Perah*. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat dan mengelola informasi pribadi mereka, seperti nama lengkap, username, password, alamat email, serta nomor telepon. Tersedia juga opsi untuk mengganti atau mengunggah foto profil melalui tombol "Edit Foto"**.** Setiap bagian data dilengkapi tombol "Edit" yang memungkinkan pengguna memperbarui informasi sesuai kebutuhan, misalnya mengganti email atau memperbarui nomor telepon. Fitur ini memberikan keleluasaan bagi pengguna untuk menjaga data tetap akurat dan terkini, sekaligus meningkatkan keamanan akun melalui pengaturan ulang password. Dengan adanya halaman profil ini, sistem menjadi lebih personal, user-friendly, dan mendukung pengelolaan identitas pengguna secara mandiri.

16. Lupa Password



Pada gambar diatas merupakan Halaman Lupa Password merupakan antarmuka yang dirancang untuk membantu pengguna ketika tidak dapat mengingat kata sandi akun mereka. Pada bagian atas terdapat judul “Lupa Password” sebagai penanda fungsi halaman. Sistem menyediakan satu kolom input untuk memasukkan alamat email yang telah terdaftar, diikuti dengan tombol Kirim Link Reset yang berfungsi mengirimkan tautan reset password ke email pengguna. Selain itu, terdapat tautan Kembali ke Login sebagai alternatif jika pengguna ingin kembali tanpa melakukan reset.

C. System Usability Scale

System Usability Scale (SUS) adalah metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan atau *usability* dari suatu sistem, aplikasi, website, maupun produk digital. Metode ini dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986 dan hingga kini masih banyak digunakan karena sederhana, cepat, serta memiliki reliabilitas tinggi. SUS berbentuk kuesioner yang terdiri dari 10 pernyataan, di mana setiap pernyataan dijawab menggunakan skala Likert 1 sampai 5, mulai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Melalui kuesioner ini, diperoleh skor yang kemudian dikonversi ke dalam skala 0 sampai 100 untuk

menggambarkan kualitas usability suatu sistem. Hasil interpretasi skor tersebut dapat menunjukkan apakah sistem mudah digunakan, perlu perbaikan, atau justru memiliki usability yang sangat baik. Dengan demikian, SUS memberikan cara praktis bagi pengembang maupun peneliti untuk mengevaluasi pengalaman pengguna dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

1. Kuiesioner

Kuesioner adalah sebuah instrumen penelitian berupa daftar pertanyaan tertulis yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi dari responden secara sistematis. Tujuan utamanya adalah memperoleh jawaban, pendapat, atau pengalaman responden terkait topik tertentu.

Tabel 4.2 Kuesioner

Kode	Pertanyaan
Q1	Saya akan sering menggunakan aplikasi ini.
Q2	Saya merasa aplikasi ini terlalu rumit.
Q3	Saya merasa aplikasi ini mudah digunakan.
Q4	Saya membutuhkan bantuan orang lain atau teknisi untuk dapat menggunakan aplikasi ini.
Q5	Saya merasa fitur-fitur dalam aplikasi ini berjalan sesuai dengan yang saya harapkan.
Q6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten dalam aplikasi ini.
Q7	Saya merasa orang lain akan cepat memahami cara menggunakan aplikasi ini.
Q8	Saya merasa aplikasi ini membingungkan untuk digunakan.

Kode	Pertanyaan
Q9	Saya merasa percaya diri ketika menggunakan aplikasi ini.
Q10	Saya perlu belajar banyak sebelum dapat menggunakan aplikasi ini.

2. Pengujian *System Usability Scale*

Pengujian *usabillity* merupakan tahap pengujian setelah dilakukannya pengujian program. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur tingkat kepuasan penggunaan sistem yang telah dibangun oleh pengguna. Manfaat dari pengujian *usabillity* ini adalah salah satunya kita dapat mengetahui pembangunan aplikasi sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum, sehingga menjadi tolak ukur kebehasilan penerimaan aplikasi oleh pengguna terkait.

Tabel 4.3 Daftar Nilai

No	**Nama**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	Responden 1	4	2	5	1	4	2	5	2	4	2
2	Responden 2	4	2	4	2	5	2	4	2	4	3
3	Responden 3	4	2	4	3	4	1	5	2	4	1
4	Responden 4	4	2	5	3	4	2	4	2	4	1
5	Responden 5	5	1	5	2	5	2	5	1	5	2
6	Responden 6	5	1	5	2	5	2	5	1	5	3
7	Responden 7	5	2	5	3	5	2	5	2	5	2
8	Responden 8	4	2	4	1	5	2	4	2	4	2
9	Responden 9	4	2	4	3	4	2	5	2	4	3
10	Responden 10	4	2	5	3	4	2	4	1	5	3

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Responden 11	5	1	5	2	4	2	5	2	5	2
12	Responden 12	4	2	5	2	4	2	4	2	4	3
13	Responden 13	4	3	5	2	5	2	5	1	4	3
14	Responden 14	5	3	4	2	4	1	4	2	4	2
15	Responden 15	4	2	4	1	4	1	4	2	4	3
16	Responden 16	5	2	5	3	5	2	5	2	4	2
17	Responden 17	4	1	5	3	5	2	5	2	4	3
18	Responden 18	4	2	4	2	4	2	4	1	4	3
19	Responden 19	4	2	4	2	4	2	5	2	4	3
20	Responden 20	4	2	5	2	4	2	4	2	4	2

Keterangan :

- Nilai 1 – Sangat Tidak Setuju
- Nilai 2 – Tidak Setuju
- Nilai 3 – Netral
- Nilai 4 – Setuju
- Nilai 5 – Sangat Setuju

Setelah melakukan pengisian kuesioner selanjutnya data tersebut dihitung sesuai aturan perhitungan skor dalam SUS. Ada beberapa aturan dalam perhitungan skor kuesioner yang berlaku untuk masing-masing responden, yaitu :

a. Setiap pertanyaan bernomor ganjil, skor setiap pertanyaan yang

didapat dari skor pengguna akan dikurangi 1.

b. Setiap pertanyaan bernomor genap, skor akhir didapat dari nilai 5 dikurangi skor pertanyaan yang didapat dari pengguna.

c. Skor SUS didapat dari hasil penjumlahan skor setiap pertanyaan yang kemudian dikali 2,5.

Berikut adalah perhitungan skor kuesioner SUS masing-masing responden dengan ketentuan seperti yang dijelaskan sebelumnya :

Tabel 4.4 Perhitungan Skor Sesuai Aturan SUS

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Responden 1	4-1	5-2	5-1	5-1	4-1	5-2	5-1	5-2	4-1	5-2
2	Responden 2	4-1	5-2	4-1	5-2	5-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-3
3	Responden 3	4-1	5-2	4-1	5-3	4-1	5-1	5-1	5-2	4-1	5-1
4	Responden 4	4-1	5-2	5-1	5-3	4-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-1
5	Responden 5	5-1	5-1	5-1	5-2	5-1	5-2	5-1	5-1	5-1	5-2
6	Responden 6	5-1	5-1	5-1	5-2	5-1	5-2	5-1	5-1	5-1	5-3
7	Responden 7	5-1	5-2	5-1	5-3	5-1	5-2	5-1	5-2	5-1	5-2
8	Responden 8	4-1	5-2	4-1	5-1	5-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-2
9	Responden 9	4-1	5-2	4-1	5-3	4-1	5-2	5-1	5-2	4-1	5-3
10	Responden 10	4-1	5-2	5-1	5-3	4-1	5-2	4-1	5-1	5-1	5-3
11	Responden 11	5-1	5-1	5-1	5-2	4-1	5-2	5-1	5-2	5-1	5-2
12	Responden 12	4-1	5-2	5-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-3
13	Responden 13	4-1	5-3	5-1	5-2	5-1	5-2	5-1	5-1	4-1	5-3

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Responden 14	5-1	5-3	4-1	5-2	4-1	5-1	4-1	5-2	4-1	5-2
15	Responden 15	4-1	5-2	4-1	5-1	4-1	5-1	4-1	5-2	4-1	5-3
16	Responden 16	5-1	5-2	5-1	5-3	5-1	5-2	5-1	5-2	4-1	5-2
17	Responden 17	4-1	5-1	5-1	5-3	5-1	5-2	5-1	5-2	4-1	5-3
18	Responden 18	4-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-1	4-1	5-3
19	Responden 19	4-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-2	5-1	5-2	4-1	5-3
20	Responden 20	4-1	5-2	5-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-2	4-1	5-2

Tabel 4.5 Hasil Skor SUS Responden

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	Responden 1	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	33
2	Responden 2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	30
3	Responden 3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	32
4	Responden 4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	4	31
5	Responden 5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	37
6	Responden 6	4	4	4	3	4	3	4	4	4	2	36
7	Responden 7	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3	34
8	Responden 8	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	32
9	Responden 9	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	29
10	Responden 10	3	2	4	2	3	3	3	4	4	2	30
11	Responden 11	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	35
12	Responden 12	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	30
13	Responden 13	3	2	4	3	4	3	4	4	3	2	32
14	Responden 14	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	31

15	Responden 15	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	31
16	Responden 16	4	3	4	2	4	3	4	3	3	3	33
17	Responden 17	3	4	4	2	4	3	4	3	3	2	32
18	Responden 18	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	30
19	Responden 19	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	30
20	Responden 20	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	31

Tabel 4.6 Skor SUS Responden (Setelah Total Dikalii 2,5)

No	**Nama**	**Skor SUS**
1	Responden 1	82,5
2	Responden 2	75
3	Responden 3	80
4	Responden 4	77,5
5	Responden 5	97,5
6	Responden 6	90
7	Responden 7	85
8	Responden 8	80
9	Responden 9	72,5
10	Responden 10	75
11	Responden 11	87,5
12	Responden 12	75
13	Responden 13	80
14	Responden 14	77,5
15	Responden 15	77,5

No	Nama	Skor SUS
16	Responden 16	82,5
17	Responden 17	80
18	Responden 18	75
19	Responden 19	75
20	Responden 20	77,5
TOTAL		**1602,5**

Berdasarkan hasil perhitungan skor SUS masing-masing responden dapat diketahui bahwa skor tertinggi yang diperoleh adalah 97,5 dan terendah dengan skor 72,5. Sedangkan skor yang banyak muncul (modus) adalah 75.

Untuk perhitungan selanjutnya, skor SUS dari masing-masing responden dicari skor rata-ratanya dengan menjumlahkan semua skor dan dibagi dengan jumlah siswa. Berikut rumus menghitung skor SUS :

$$x = \frac{\sum x}{n}$$

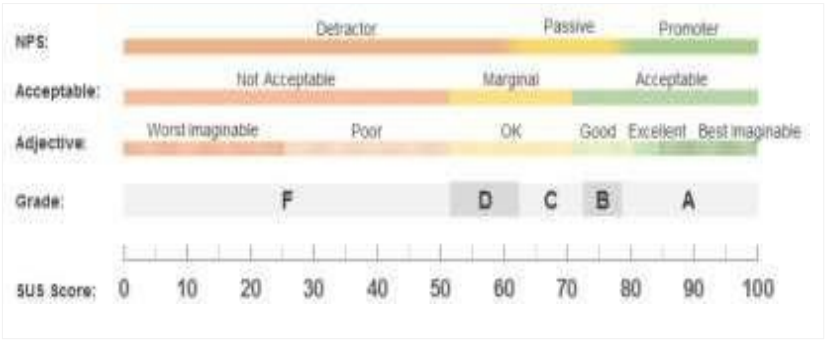
Keterangan:

- $\bar{x}$ = Skor rata-rata
- $\sum x$ = Jumlah skor SUS
- n = Jumlah Responden

Jumlah skor SUS responden pada penelitian ini adalah 1602,5 seperti yang ditunjukkan tabel 4.6 yang didapat dari 20 responden. Berdasarkan rumus tersebut selanjutnya diperoleh nilai rata-rata skor SUS sebagai berikut :

$$\frac{162,5}{20} = 80,125 = 80,13(dibulatkan)$$

Hasil nilai rata-rata yang diperoleh selanjutnya dikorelasikan dengan skala skor SUS untuk mengetahui tingkat kepuasaan dalam menggunakan sistem CBT.



Gambar 4.51 Skala Skor SUS

Jadi Skor System Usability Scale (SUS) = 80,13 punya arti sebagai berikut:

a. Kategori: masuk dalam "Excellent" (Sangat Baik) menurut standar SUS.
b. Interpretasi:
    1) Aplikasi dinilai sangat mudah digunakan dan memberikan pengalaman positif bagi pengguna.
    2) Skor ini jauh di atas rata-rata global SUS (sekitar 68), menunjukkan kualitas usability yang unggul.
    3) Dengan skor 80,13, aplikasi sudah masuk kategori layak bahkan sangat direkomendasikan untuk digunakan.
    4) Nilai ini menunjukkan bahwa mayoritas pengguna merasa puas, meskipun penyempurnaan kecil di aspek tampilan, kecepatan akses, atau fitur tambahan masih bisa dilakukan agar lebih sempurna.

D. Pengujian Sistem

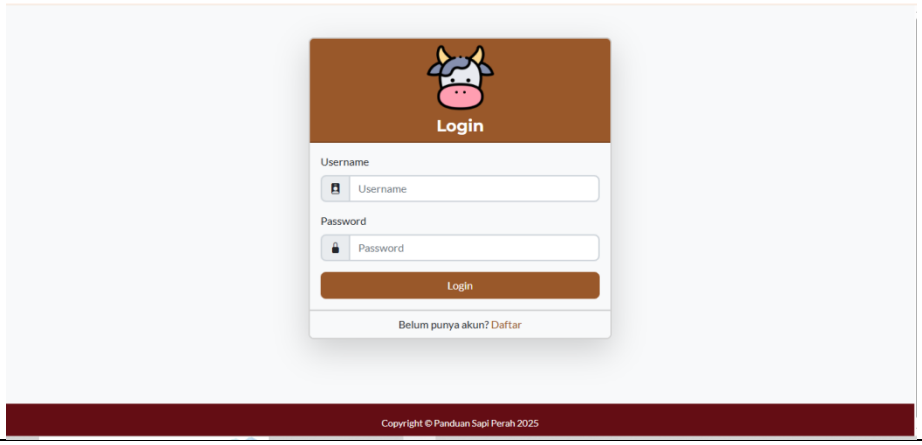
Dalam penelitian ini, tiga pendekatan pengujian sistem digunakan, yaitu pengujian black box, pengujian white box dan pengujian akurasi. Ini adalah hasil pengujian yang dilakukan dengan pendekatan ini.

1. *Black Box Testing*

Black box testing adalah sebuah metode pengujian perangkat lunak di mana *tester* menguji fungsionalitas sistem tanpa mengetahui detail internal dari kode atau struktur implementasinya.

a. Pengujian *Black Box* Login

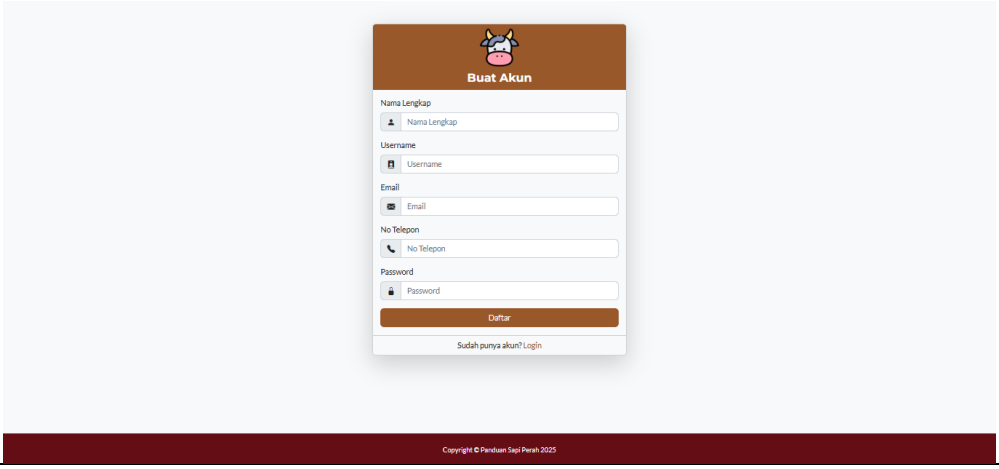
Tabel 4.7 Pengujian *Black Box* Login

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User login ke aplikasi	✓	Berhasil, login ke aplikasi
Screenshot		
		

b. Pengujian *Black Box* Buat Akun

Tabel 4 8 Pengujian *Black Box* Buat Akun

Tes Faktor	Hasil	Keterangan

User menekan tombol buat akun	✓	Berhasil, membuat akun
Screenshot		
		

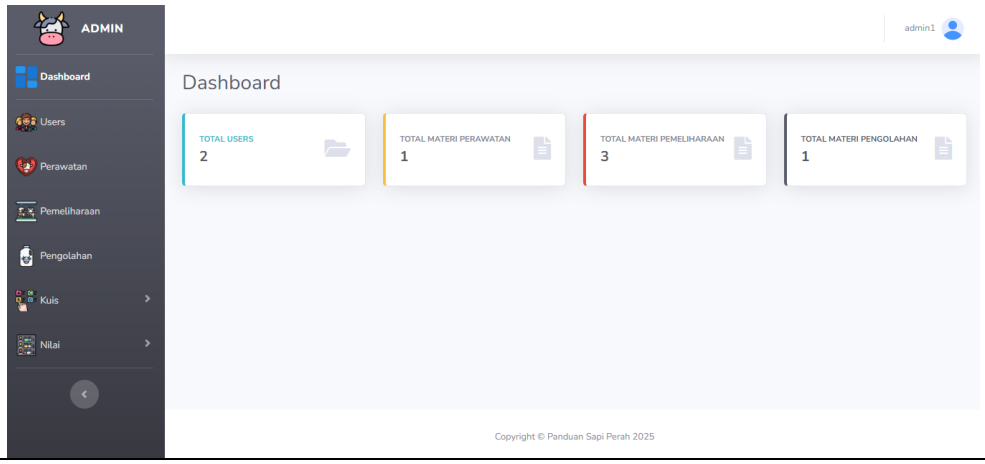
c. Pengujian *Black Box* Menu Utama

Tabel 4.9 Pengujian *Black Box* Menu Utama

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol login untuk user	✓	Berhasil, menampilkan menu utama
Screenshot		
		

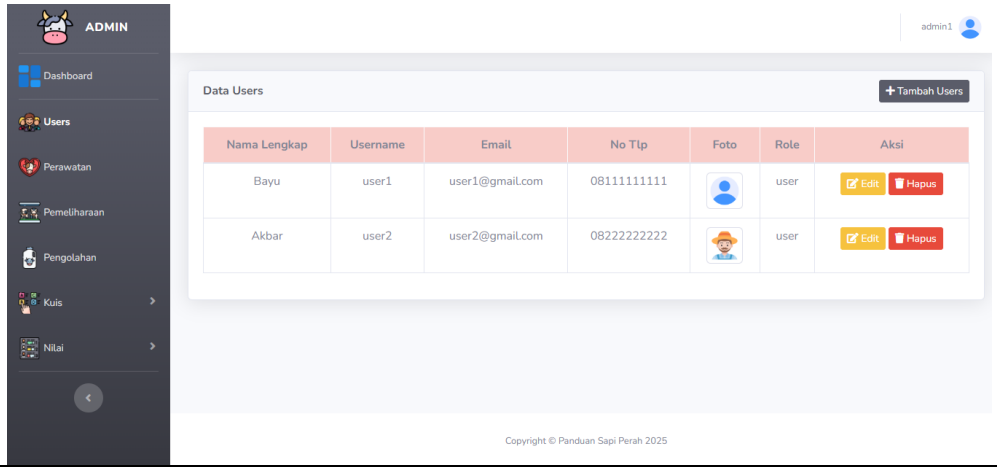
d. Pengujian *Black Box* Dashboard

Tabel 4.10 Pengujian *Black Box* Dashboard

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol login untuk admin	✓	Berhasil, menampilkan halaman dashboard
Screenshot		
		

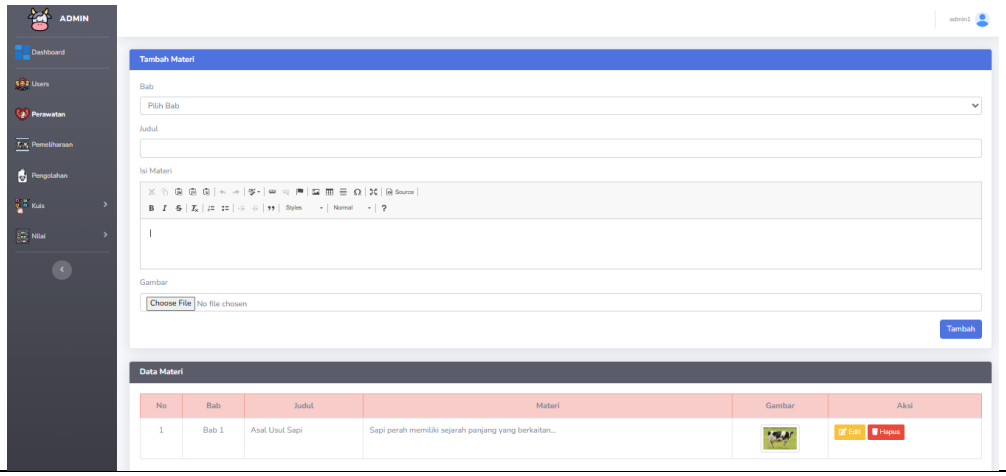
e. Pengujian *Black Box* Data User

Tabel 4.11 Pengujian *Black Box* Menu Data User

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol data user	✓	Berhasil, menampilkan halaman data user
Screenshot		
		

f. Pengujian *Black Box* Data Materi Perawatan

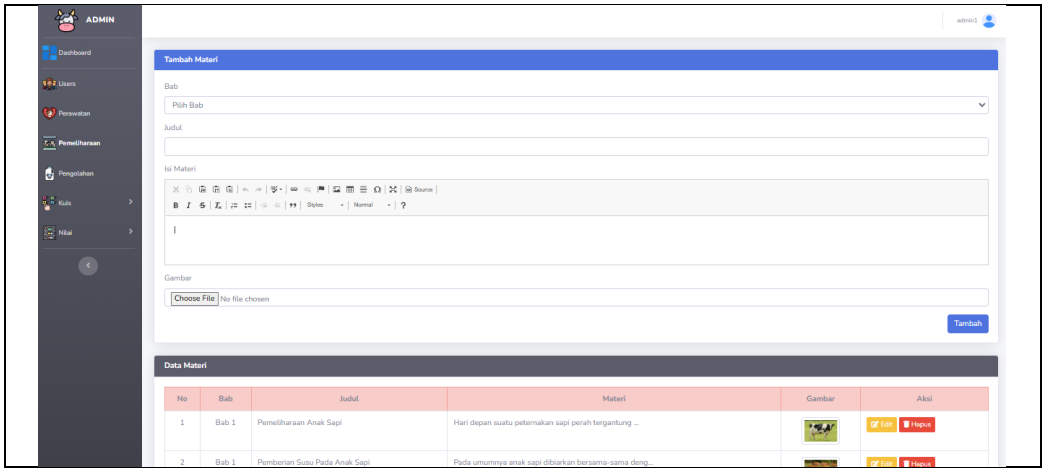
Tabel 4.12 Pengujian *Black Box* Data Materi Perawatan

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol data materi perawatan	✓	Berhasil, menampilkan halaman data materi perawatan
Screenshot		
		

g. Pengujian *Black Box* Data Materi Pemeliharaan

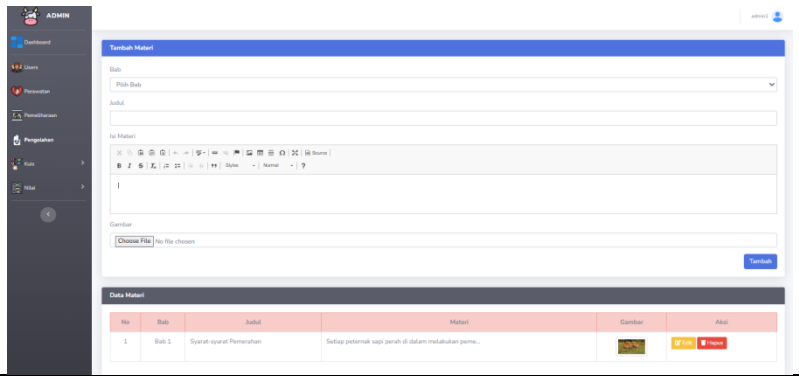
Tabel 4.13 Pengujian *Black Box* Data Materi Pemeliharaan

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol data materi pemeliharaan	✓	Berhasil, menampilkan halaman data materi pemeliharaan
Screenshot		



h. Pengujian *Black Box* Data Materi Pengolahan

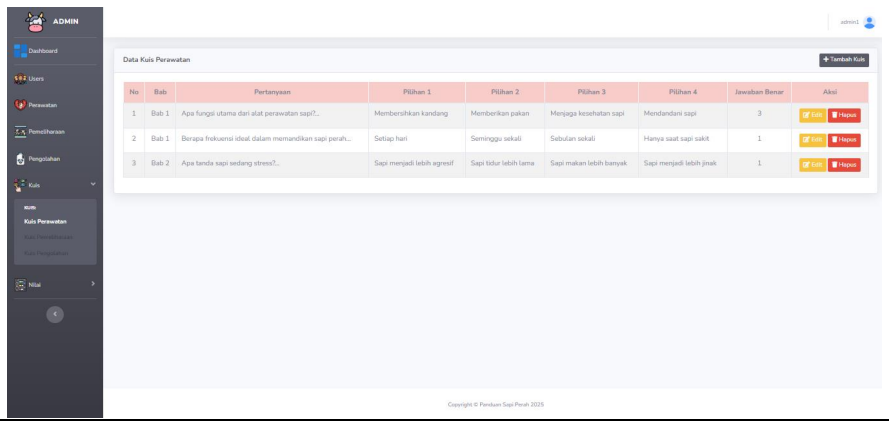
Tabel 4.14 Pengujian *Black Box* Menu Data Materi Pengolahan

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol data materi pengolahan	✓	Berhasil, menampilkan halaman data materi pengolahan
Screenshot		
		

i. Pengujian *Black Box* Data Kuis

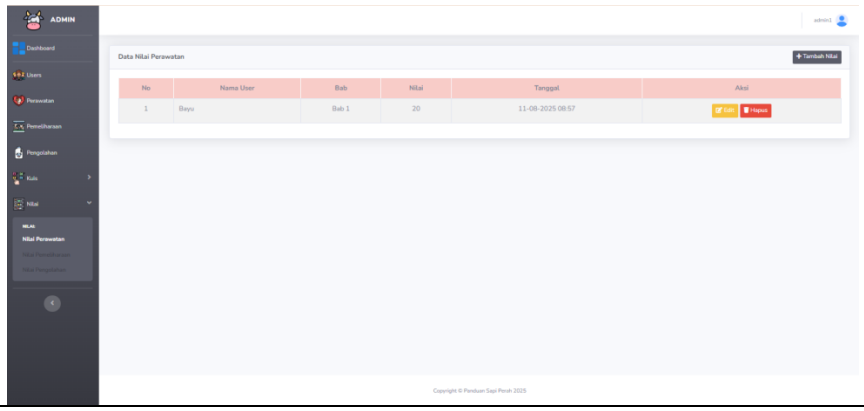
Tabel 4.15 Pengujian *Black Box* Data Kuis

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol data kuis	✓	Berhasil, menampilkan halaman data kuis
Screenshot		



j. Pengujian *Black Box* Data Nilai

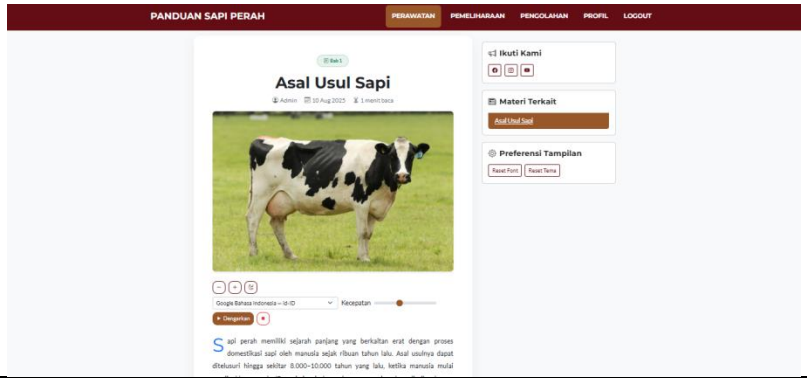
Tabel 4.16 Pengujian *Black Box* Data Nilai

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol data nilai	✓	Berhasil, menampilkan halaman data nilai
Screenshot		
		

k. Pengujian *Black Box* Materi Perawatan

Tabel 4.17 Pengujian *Black Box* Data Materi Perawatan

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol materi perawatan	✓	Berhasil, menampilkan halaman materi perawatan
Screenshot		



l. Pengujian *Black Box* Materi Pemeliharaan

Tabel 4.18 Pengujian *Black Box* Materi Pemeliharaan

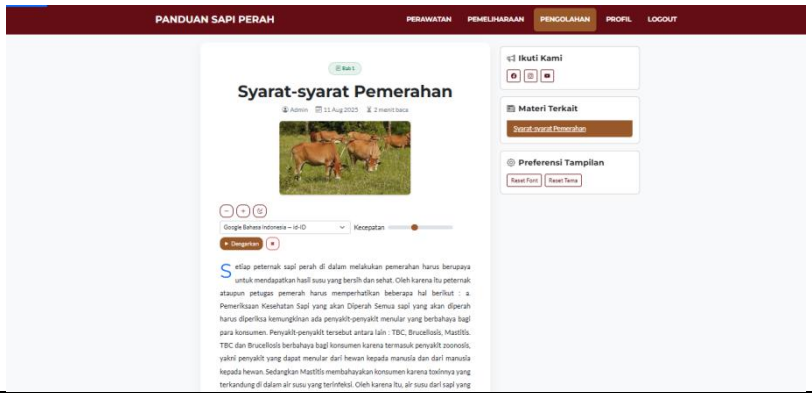
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol materi pemeliharaan	✓	Berhasil, menampilkan materi pemeliharaan
Screenshot		



m. Pengujian *Black Box* Materi Pengolahan

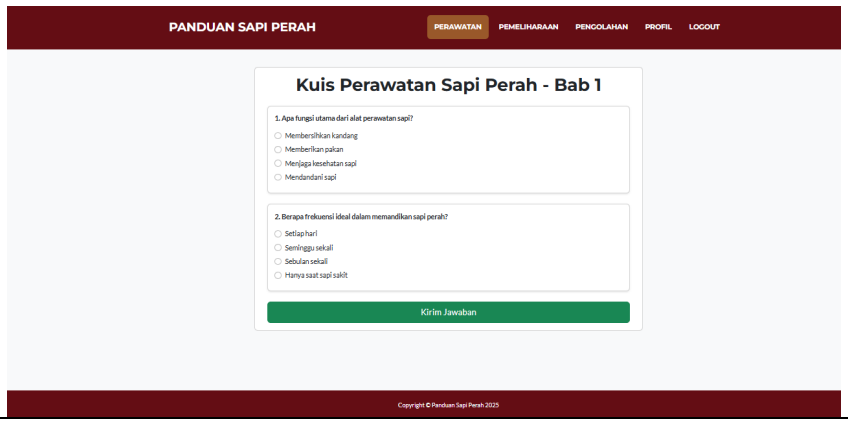
Tabel 4 .19 Pengujian *Black Box* Materi Pengolahan

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol materi pengolahan	✓	Berhasil, menampilkan halaman materi pengolahan

Screenshot


n. Pengujian *Black Box* Kuis

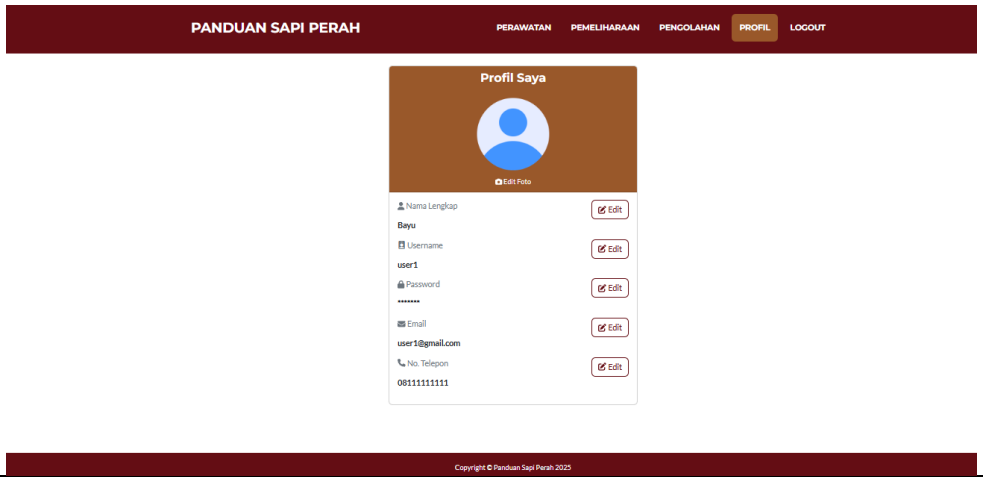
Tabel 4.20 Pengujian *Black Box* Kuis

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan tombol kuis	✓	Berhasil, menampilkan halaman kuis
Screenshot		
		

o. Pengujian *Black Box* Profile

Tabel 4.21 Pengujian *Black Box* Profile

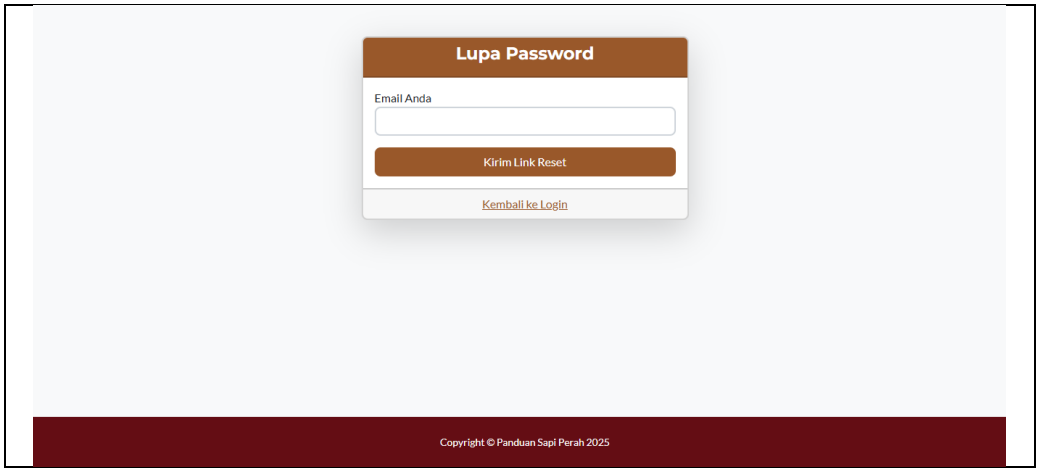
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan profile	✓	Berhasil, menampilkan halaman profile

Screenshot


p. Pengujian Black Box Lupa Password

Tabel 4.22 Pengujian Black Box Lupa Password

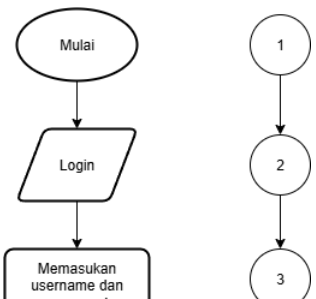
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
User menekan lupa password	✓	Berhasil, menampilkan halaman lupa password
Screenshot		



2. *White Box Testing*

Dalam pengujian ini akan menampilkan flowchart dan flowgraph dari sistem yang telah dibuat. Berikut ini adalah hasil dari pengujian menggunakan white box testing secara keseluruhan.

a. *Flowchart dan Flowgraph* Login



Gambar 4.52 *Flowchart dan Flowgraph* Login

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

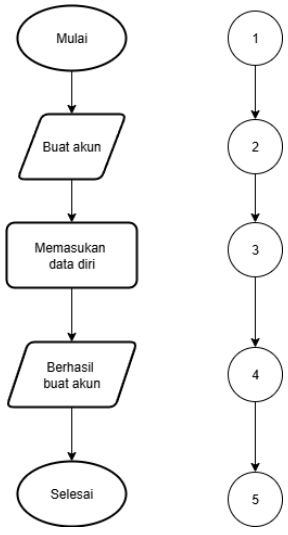
Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

d) Grafik Matriks

Tabel 4.23 Grafik Matris Login

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

b. *Flowchart dan Flowgraph* Buat Akun



Gambar 4.53 *Flowchart dan Flowgraph* Buat Akun

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

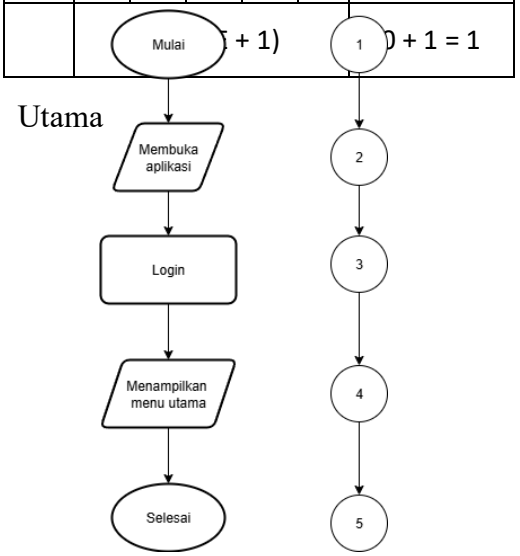
Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

d) Grafik Matriks

Tabel 4.24 Grafik Matris Buat Akun

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0

2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0



c. *Flowchart dan Flowgraph* Menu Utama

Gambar 4.54 *Flowchart dan Flowgraph* Menu Utama

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

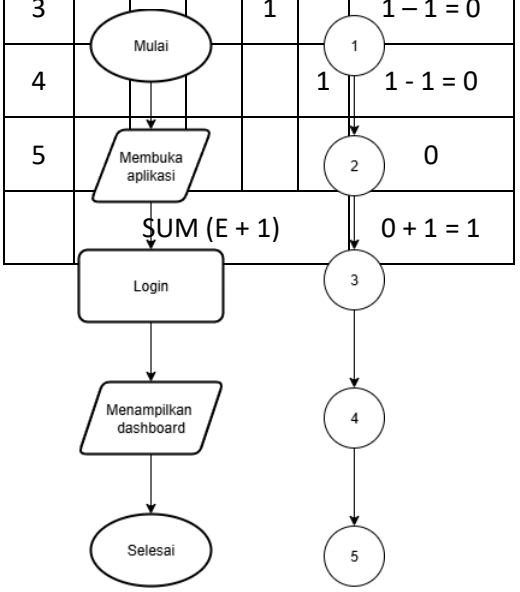
Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

d) Grafik Matriks

Tabel 4.25 Grafik Matris Menu Utama

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
			SUM (E + 1)			0 + 1 = 1

d. *Flowchart dan Flowgraph* Dashboard



Gambar 4.55 *Flowchart dan Flowgraph* Dashboard

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

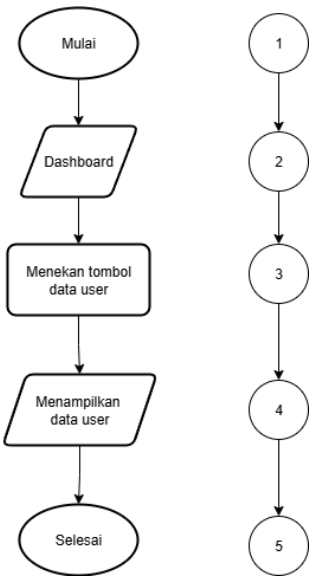
d) Grafik Matriks

Tabel 4.26 Grafik Matris Dashboard

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0

2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

e. *Flowchart dan Flowgraph* Data User



Gambar 4.56 *Flowchart dan Flowgraph* Data User

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

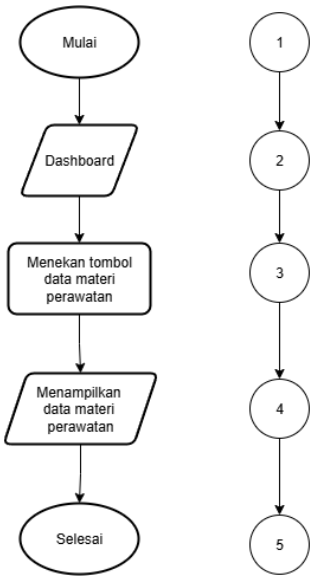
d) Grafik Matriks

Tabel 4.27 Grafik Matris Data User

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0

3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

f. *Flowchart dan Flowgraph* Data Materi Perawatan



Gambar 4.57 *Flowchart dan Flowgraph* Data Materi Perawatan

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

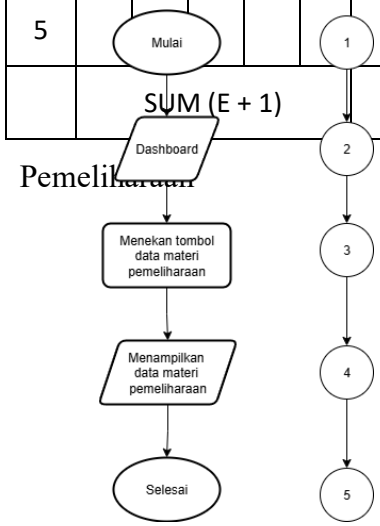
Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

d) Grafik Matriks

Tabel 4.28 Grafik Matris Data Materi Perawatan

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

g. *Flowchart dan Flowgraph* Data Materi Pemeliharaan



Gambar 4.58 *Flowchart dan Flowgraph* Data Materi Pemeliharaan

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

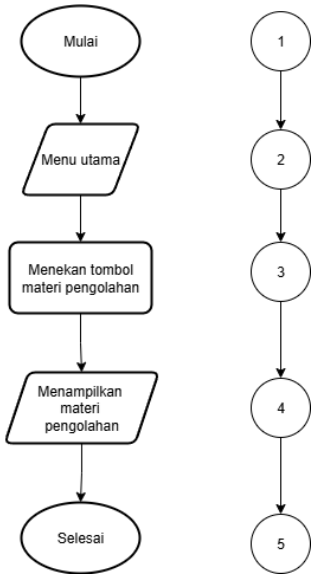
Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

d) Grafik Matriks

Tabel 4.29 Grafik Matris Data Materi Pemeliharaan

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

h. *Flowchart dan Flowgraph* Data Materi Pengolahan



Gambar 4.59 *Flowchart dan Flowgraph* Data Materi Pengolahan

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

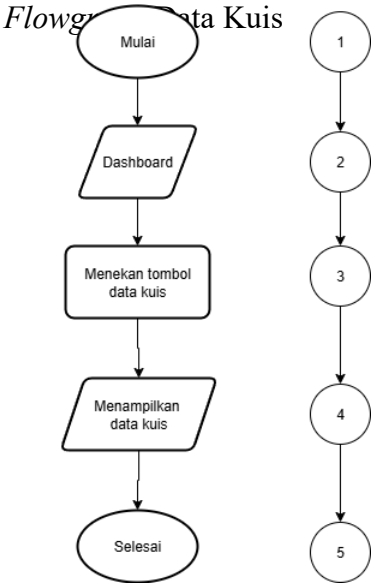
d) Grafik Matriks

Tabel 4.30 Grafik Matris Data Materi Pengolahan

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0

3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

i. *Flowchart dan Flowgraph* Data Kuis



Gambar 4.60 *Flowchart dan Flowgraph* Data Kuis

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

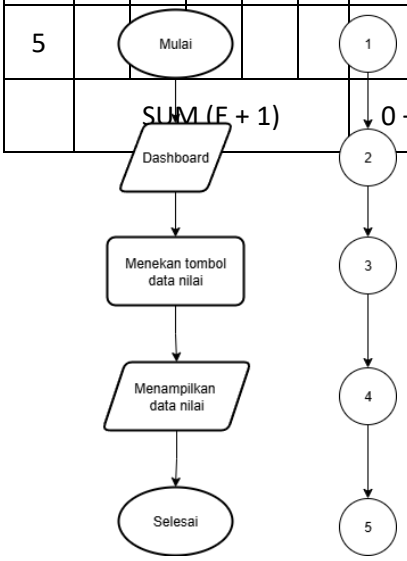
Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

d) Grafik Matriks

Tabel 4.31 Grafik Matris Data Kuis

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

j. *Flowchart dan Flowgraph* Data Nilai



Gambar 4.61 *Flowchart dan Flowgraph* Data Nilai

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

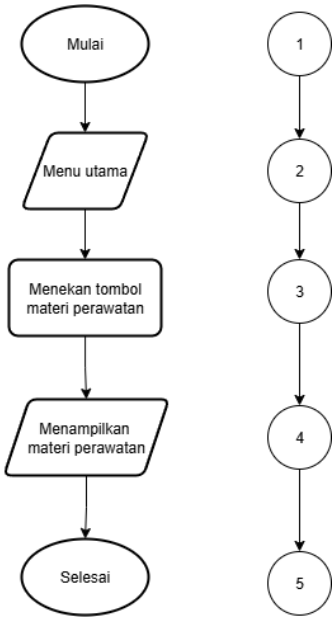
d) Grafik Matriks

Tabel 4.32 Grafik Matris Data Nilai

	1	2	3	4	5	E-1

1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

k. *Flowchart dan Flowgraph* Materi Perawatan



Gambar 4.62 *Flowchart dan Flowgraph* Materi Perawatan

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

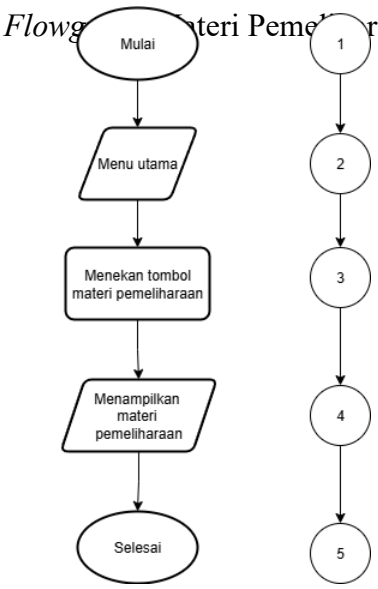
d) Grafik Matriks

Tabel 4.33 Grafik Matris Materi Perawatan

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0

3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

l. *Flowchart dan Flowgraph* Materi Pemeliharaan



Gambar 4.63 *Flowchart dan Flowgraph* Materi Pemeliharaan

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

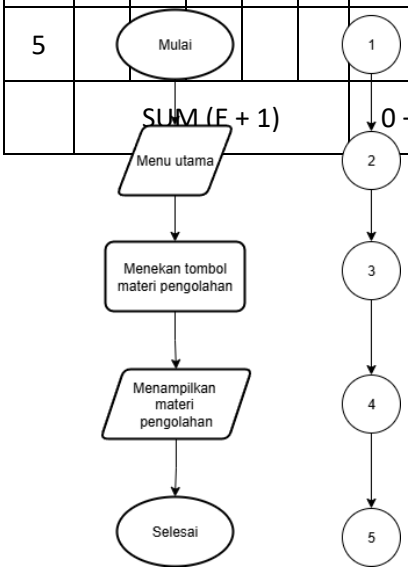
Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

d) Grafik Matriks

Tabel 4.34 Grafik Matris Materi Pemeliharaan

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

m. *Flowchart dan Flowgraph* Materi Pengolahan



Gambar 4.64 *Flowchart dan Flowgraph* Materi Pengolahan

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

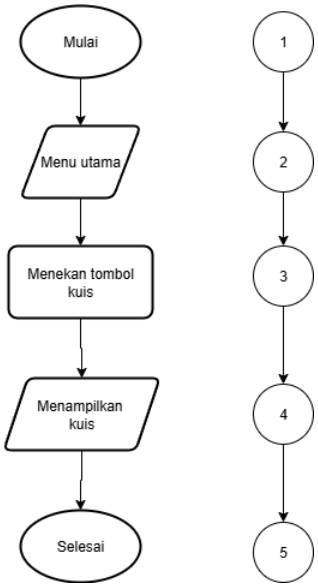
d) Grafik Matriks

Tabel 4.35 Grafik Matris Materi Pengolahan

	1	2	3	4	5	E-1

1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

n. *Flowchart dan Flowgraph* Kuis



Gambar 4.65 *Flowchart dan Flowgraph* Kuis

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

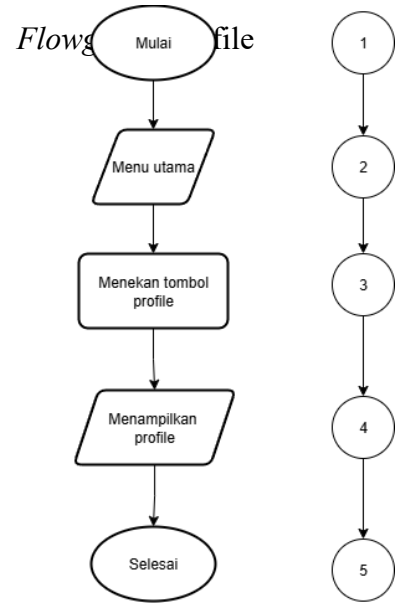
d) Grafik Matriks

Tabel 4.36 Grafik Matris Kuis

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0

3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

o. *Flowchart dan Flowgraph* file profile



Gambar 4.66 *Flowchart dan Flowgraph* Profile

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

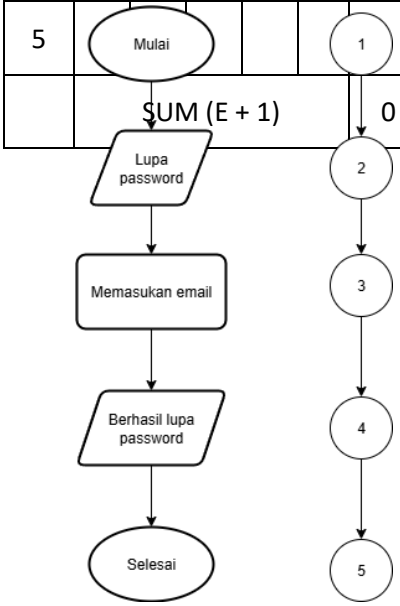
Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

d) Grafik Matriks

Tabel 4.37 Grafik Matris Profile

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

p. *Flowchart dan Flowgraph* Lupa Password



Gambar 4.67 *Flowchart dan Flowgraph* Lupa Password

Berdasarkan gambar diatas dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada *egde* dan *node*

Pada rumus : V(G) = E – N + 2

E (*edge*) = 4

N (*node*) = 5

P (Predikat *node*) = 0

Penyelesaian :

V(G) = E – N + 2

= 4 – 5 + 2

= 1

Predikat (P) = P + 1

= 0 + 1

= 1

b) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki *Region* = 1

c) *Independent path* pada *flowgraph* tersebut yakni:

Path 1 = 2 – 3 – 4 – 5

d) Grafik Matriks

Tabel 4.38 Grafik Matris Lupa Password

	1	2	3	4	5	E-1
1		1				1 – 1 = 0
2			1			1 – 1 = 0
3				1		1 – 1 = 0
4					1	1 - 1 = 0
5						0
	SUM (E + 1)					0 + 1 = 1

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini, aplikasi panduan pemeliharaan dan pengolahan susu sapi perah berbasis web ini merupakan solusi inovatif dalam memberikan informasi yang mudah diakses, sistematis, dan terstruktur bagi peternak maupun masyarakat umum yang membutuhkan pengetahuan tentang sapi perah. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat memperoleh panduan terkait perawatan sapi perah, teknik pemeliharaan, serta pengolahan susu secara praktis dan interaktif. Dengan adanya fitur profil, materi, dan informasi pendukung lainnya. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *system usability scale* (SUS), aplikasi memperoleh skor rata-rata 80,13. Nilai ini berada dalam kategori Excellent, yang menunjukkan bahwa aplikasi sangat mudah digunakan, efisien, dan memberikan pengalaman positif bagi pengguna.

B. Saran

Pada penelitian ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki dan dikembangkan pada penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, penulis memiliki saran untuk pengembangan berikutnya :

1. Aplikasi ini dapat dilengkapi dengan fitur interaktif seperti forum diskusi atau konsultasi online agar pengguna dapat saling berbagi pengalaman maupun bertanya langsung kepada ahli.

2. Penambahan multimedia berupa video tutorial juga akan membuat panduan lebih mudah dipahami dan aplikatif. Selain itu, sistem dapat diintegrasikan dengan teknologi *mobile friendly* atau bahkan dijadikan aplikasi mobile agar lebih fleksibel digunakan di lapangan.
3. Pembaruan konten secara berkala agar informasi yang tersedia selalu relevan, akurat, dan sesuai dengan perkembangan terbaru dalam bidang peternakan sapi perah.

DAFTAR PUSTAKA

Adhitama, I. A., Arwani, I., & Tibyani, T. (2022). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Reproduksi Sapi Perah Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Batu. *J-Ptiik.Ub.Ac.Id*, *6*(1), 90–95. https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/10356%0Ahttp://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/10356/4616

Asminaya, N. S., Auza, F. A., Abadi, M., Asni, N., Agustina, D., Afyudi, B., Tasse, A. M., Yaddi, Y., & Fitrinaingsih, F. (2024). Pengenalan Manajemen Pemeliharaan Sapi Perah Berdasarkan Pedoman Good Dairy Farming Practice (Gdfp) Di Desa Wesalo, Kabupaten Kolaka Timur. *BAKIRA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *5*(1), 54–65. https://doi.org/10.30598/bakira.2024.5.1.54-65

Astuti, H. K. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Desa melalui Pertenakan Sapi Perah(Studi Kasus Desa Pudak Kulon, Kec. Pudak, Kab Ponorogo). *Sains Dan Teknologi*, 1.

Erlina, T. (2017). Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Gas Amonia pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi Internet of Things (IOT). *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, *1*(01), 1–7. https://doi.org/10.25077/jitce.1.01.1-7.2017.

Kusumawardani, D. M., Astiti, S., Fathoni, M. Y., Sunardi, D., & Fernandez, S. (2023). *Web Dasar Menggunakan HTML, CSS, JS, PHP dan Studi Kasus*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.Duckett, J. (2022). *CSS in Action*. Manning Publications.

Larasati, D. A. (2016). Faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas susu sapi perah di desa geger kecamatan sendang kabupaten tulungagung. *Jurnal Geografi*, *14*(1), 34–41.

Maharani, Sudarwanto, M. B., Soviana, S., & Pisetyani, H. (2020). Inspection of Milk Quality from Milk Shops in The Student Settlement Areas of. *Jurnal Kajian Veteriner*, *8*(1), 24–33.

Mahardika, B. T. (2017). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Managemen Peternakan Sapi Berbasis Online Pada Cv Fadel Indah Aji. *Jurnal Teknologi Informasi*, *3*(1), 1–13.

Mahendra, W. E., Andryana, S., & Winarsih, W. (2021). Penerapan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor untuk Mendiagnosa Penyakit Sapi Perah Berbasis Android. *Jurnal JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, *5*(3), 238–246. https://doi.org/10.35870/jtik.v5i3.176

Mariko, S. (2019). WEB-BASED APPLICATION ON HTML AND JAVASCRIPT TO COMPLETE INTEGRAL FUNCTIONS IN CALCULUS LESSONS

Abstract. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, *6*(1), 80–91.

Matusea, A. A. F., & Suprianto, A. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Pendaftaran Pasien Online dan Pemeriksaan Dokter di Klinik Pengobatan Berbasis Web. *Jurnal Rekayasa Informasi*, *10*(2), 136–149.

Ningsih, K. S., Aruan, N. J., & Siahaan, A. T. A. A. (2022). Aplikasi Buku Tamu Menggunakan Fitur Kamera Dan Ajax Berbasis Website Pada Kantor Dispora Kota Medan. *SITek: Jurnal Sains, Informatika, Dan Tekonologi*, *1*, 94–99.

Noviantoro, A., Silviana, A. B., Fitriani, R. R., & Permatasari, H. P. (2022). Rancangan Dan Implementasi Aplikasi Sewa Lapangan Badminton Wilayah Depok Berbasis Web. *Jurnal Teknik Dan Science*, *1*(2), 88–103. https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.108

Polii, D. N. Y., Waani, M. R., & Pendong, A. F. (2020). Kecernaan Protein Kasar Dan Lemak Kasar Pada Sapi Perah Peranakan Fh (Friesian Holstein) Yang Diberi Pakan Lengkap Berbasis Tebon Jagung. *Zootec*, *40*(2), 482. https://doi.org/10.35792/zot.40.2.2020.28632

Primada, M. M., Arwan, A., & Pramono, D. (2021). Sistem Informasi Manajemen Peternakan Sapi Perah. Studi Kasus Dinas Pertanian Kota Batu. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *5*(3), 984–991. https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/8695

Putra, M. Y. (2020). Responsive Web Design Menggunakan Bootstrap Dalam Merancang Layout Website. *INFORMATION SYSTEM FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS: Journal of Information System*, *5*(1), 61–70.

Rina Noviana. (2022). Pembuatan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Monja Store Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal Teknik Dan Science*, *1*(2), 112–124. https://doi.org/10.56127/jts.v1i2.128

Sholikah, N., Mufid, A. A., Bachrul, A. S., Hidayat, T. R., & Yoga, Y. (2021). Pengolahan Susu Sapi menjadi Susu Pasteurisasi untuk Meningkatkan Nilai Susu dan Daya Jual. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, *2*(1), 75. https://doi.org/10.33474/jp2m.v2i1.10448

Simargolang, M. Y., & Nasution, N. (2018). Aplikasi Pelayanan Jasa Laundry Berbasis WEB (Studi Kasus : Pelangi Laundry Kisaran). *Jurnal Teknologi Informasi*, *2*(1), 9. https://doi.org/10.36294/jurti.v2i1.402

Sitanggang, R., Dachi, U. T., & Manurung, I. H. G. (2022). Rancang Bangun Sistem Penjualan Tanaman Hiasberbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql. *Tekesnos*, *4*(1), 84–90.

Sonata, F.-. (2019). Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer. *Jurnal Komunika : Jurnal Komunikasi, Media Dan Informatika*, *8*(1), 22. https://doi.org/10.31504/komunika.v8i1.1832

Suprayogi, B., & Rahmanesa, A. (2019). *TEMATIK - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi Vol. 6, No. 2 Desember 2019*. *6*(2), 119–127.

Zakaria, Z., & Shobihatul Fitriyah. (2023). Seni Pengolalahan Susu Sapi Pasteurisasi di Loka Pengujian Standar Instrumen (LPSI) Ruminansia Besar Grati-Pasuruan. *Jurnal Pengabdian Multidisiplin*, *3*(3). https://doi.org/10.51214/00202303740000

Zamrudi, Z. P. (2023). Pengolahan Susu Sapi Perah (Zahwa Pandu, dkk.) | 84 Nanggroe. *Jurnal Pengabdian Cendikia*, *2*(6), 84–92. https://doi.org/10.5281/zenodo.8379443

Zulkhairi, Z., Arneliwati, A., & Nurchayati, S. (2019). Studi Deskriptif Kualitatif: Persepsi Remaja Terhadap Perilaku Menyimpang. *Jurnal Ners Indonesia*, *9*(1), 145. https://doi.org/10.31258/jni.8.2.145-157