BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Teknologi saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat di berbagai bidang dan mempengaruhi segala aspek kehidupan, seperti ekonomi, budaya politik, kesehatan dan Pendidikan. pada tahun ini berbagai kebijakan baru dan inovasi teknologi untuk mencapai standar pendidikan yang berkualitas. integrasi teknologi dalam Pendidikan Indonesia semakin meningkat. berbagai platform digital, aplikasi pembelajaran dan perangkat lunak Pendidikan telah digunakan secara luas di sekolah-sekolah untuk mendukung proses belajar mengajar

Saat ini dimana pembelajaran menggunakan kurikulum merdeka belajar adalah sebuah konsep pembelajaran yang memberikan kebebasan peserta didik untuk mengatur dan mengembangkan cara belajar mereka sendiri. dalam implementasi kurikulum merdeka belajar berjalan lurus dengan teknologi yang semakin berkembang pesat, dimanan teknologi memiliki peran penting dalam memfasilitasi kegiatan belajar.

(Yunus et al., 2025) proses belajar mengajar yang masih menggunakan metode ceramah, mendengarkan dan menulis dipapan tulis tanpa media pembelajaran berdampak pada kurangnya materi yang diterima oleh peserta didik, hal ini karena dirasa sangat membosankan, salah satu faktor yang berperan penting dalam proses belajar dan mengajar adalah pemakaian media pembelajaran dalam

proses belajar mengajar dapat mengembangkan minat serta keinginan yang baru, membangkitkan motivasi bahkan membawa pengaruh psikologis terhadap pembelajaran. Salah satu hasil dari perkembangan teknologi adalah pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam bidang pendidikan. Bentuk dari pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi tersebut adalah *mobile lerarning* (*m-learning*), salah satu bagian dari *electronic learning (e learning)*. *M-learning* merupakan media pembelajaran dengan menggunakan perangkat bergerak seperti *handphone, Personal Digital Assistant* (PDA), laptop, dan tablet ,*Personal Computer* (PC) (Astra, 2012). Dan ini dapat di terapkan pada mata Pelajaran fisika dalam melakukan praktikum untuk mempermudah pemahaman dasar terkait alat-alat yang nantinya digunakan dalam melakukan praktikum.

Pembelajaran fisika di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) tidak hanya memerlukan pemahaman teoretis yang kuat, tetapi juga keterampilan praktis dalam menggunakan alat-alat laboratorium. Laboratorium fisika adalah tempat di mana siswa dapat melakukan eksperimen untuk memahami prinsip-prinsip fisika secara lebih mendalam dan aplikatif. Namun, proses pembelajaran laboratorium sering kali dihadapkan pada berbagai tantangan, termasuk keterbatasan waktu, sumber daya, dan kesempatan bagi siswa untuk mengenal alat-alat laboratorium. Laboratorium fisika terdapat berbagai alat peraga yang perlu di jaga dan membutuhkan pencatatan agar lebih efektif dan efisien.

Dalam konteks ini, teknologi digital menawarkan solusi inovatif melalui pengembangan aplikasi manajemen dan pengenalan alat laboratorium. Aplikasi ini dirancang untuk membantu siswa mengenal dan mengetahui cara kerja dan fungsi

berbagai alat laboratorium fisika dengan lebih mudah serta membantu guru sebagai pengelola melakukan manajemen dengan baik. Dengan bantuan aplikasi ini, siswa dapat belajar kapan saja dan di mana saja, tanpa terbatas oleh waktu dan tempat, sehingga meningkatkan aksesibilitas dan efektivitas pembelajaran.

Aplikasi manajemen pengenalan alat laboratorium ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai *platform* yang mendukung pembelajaran mandiri. Siswa dapat mengeksplorasi berbagai alat laboratorium dan memahami konsep-konsep fisika serta pencatatan pihak pengelola lebih rapih.

Dengan demikian, pengembangan aplikasi manajemen dan pengenalan alat laboratorium merupakan langkah strategi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika di SMA dan pengelolaan lab dapat lebih informatif. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu siswa dan pengelola lab mengatasi keterbatasan yang ada, memperdalam pemahaman siswa tentang fisika, dan mengembangkan keterampilan praktis yang esensial untuk studi lanjut di bidang sains dan teknologi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bangaimana membangun aplikasi manajemen dan pengenalan alat laboratorium untuk pembelajaran praktikum fisika pada sekolah menengah atas berbasis web untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep dasar praktikum fisika, mengenali alat laboratorium, mengetahui cara penggunaan dan cara kerja alat laboratorium fisika serta mempermudah pihak pengelola dalam memberi informasi tentang lab dan pencatatan lebih terstruktur?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan apa yang telah di paparkan sebelumnya, maka tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Membangun aplikasi manajemen dan pengenalan alat laboratorium untuk pembelajaran praktikum fisika pada sekolah menengah atas berbasis web untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep dasar praktikum fisika dan mempermudah pengelola melakukan manajemen pada laboratorium.
2. Membantu siswa dalam mengenali alat laboratorium, mengetahui cara penggunaan dan cara penggunaan alat laboratorium fisika.
3. Menyediakan media pembelajaran mandiri bagi siswa yang dapat diakses kapan dan dimana saja ketika terhubung internet.
4. Mempermudah pihak pengelolah lab memberi informasi dan pencatatan yang terstruktur

D. Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah pada penelitian ini:

1. aplikasi ini berfokus untuk membangun aplikasi manajemen dan pengenalan alat laboratorium pada sekolah menegah atas berbasis web dan tidak mencakup alat fisika secara keseluruhan namun alat-alat yang umumnya di gunakan dalam praktikum tingkat SMA
2. Peracangan sistem dilakukan dengan menggunakan Bahasa pemrograman *PHP, Mysql, CSS dan SketchUp* sebagai media bantu visualisasi alat praktikum fisika dalam bentuk tiga dimensi. Dengan demikian, siswa dapat memperoleh

gambaran yang lebih jelas dan mendetail mengenai bentuk, bagian, serta cara kerja alat sebelum melakukan praktikum secara langsung..

3. Pengenalan alat pada aplikasi ini melalui teks, gambar 3D dan deskripsi singkat tentang praktikum, fungsi dan cara penggunaan alat.
4. Manajemen laboratorium pada aplikasi ini meliputi informasi tentang absen siswa, jadwal, peminjaman alat.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis

   Penulis dapat mengimplementasikan ilmu yang didapat selama proses perkuliahan.

2. Bagi Akademik

   Sebagai bahan referensi bagi penulis lain untuk mengembangkan kemampuan dibidang yang sama.

3. Bagi Siswa

   Memberikan kemudahan akses dan membantu siswa mengenali berbagai alat laboratorium beserta fungsi dan cara penggunaannya sehingga dapat meminimalisir kesalahan dalam praktikum, dengan adanya aplikasi ini, siswa bisa dengan gampang mengakses informasi lab dan pembelajaran tekait praktikum fisika secara online lewat fitur pc ataupun ponsel mereka.

F. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang uraian latar belakang pemilihan judul Aplikasi pengenalan alat laboratorium untuk pembelajaran praktikum fisika pada sekolah menegah atas, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab ini berisi beberapa teori-teori yang mendukung dalam pembahasan penyusunan tugas akhir ini serta bahasa pemrograman yang digunakan sehingga memudahkan penulis dalam menyelesaikan masalah.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai tahapan - tahapan yang dilalui dalam penyelesaian tugas akhir ini, yaitu tempat penelitian dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, alat dan bahan penelitian, tahap penelitian, metode pengujian serta gambaran desain sistem yang akan dirancang atau dibuat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai analisis sistem yang berjalan, analisis sistem yang diusulkan, rancangan sistem dan metode pengujian serta teknik pengujian.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dan saran guna menjadi referensi bagi para peneliti lain yang akan melanjutkan atau mengembangkan penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Manajemen

Secara etimologis istilah manajemen berasal dari bahasa latin *manus* yang berarti ”tangan”, dalam bahasa italia *maneggiare* berarti “mengendalikan, dalam bahasa inggris istilah manajemen berasal dari kata *to manage* yang berarti mengatur. Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya secara efektif dan efesien untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Manajemen adalah suatu ilmu juga seni untuk membuat orang lain mau dan bersedia berkerja untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan bersama oleh sebab itu manajemen memerlukan konsep dasar pengetahuan, kemampuan untuk menganalisis situasi, kondisi, sumber daya manusia yang ada dan memikirkan cara yang tepat untuk melaksanakan kegiatan yang saling berkaitan untuk mencapai tujuan. fungsi manajemen dapat dibagi menjadi empat bagian, yakni *planning* (perencanaan), *organizing* (pengorganisasian), *actuating* (penggerakan), dan *controlling* (pengawasan).

2. Alat laboratorium

Laboratorium berasal dari Bahasa latin yaitu “*Labora*” yang baerarti bekerja. Laboratorium (LAB) adalah suatu bangunan yang di dalamnya dilengkapi dengan peralatan dan bahan-bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu untuk melakukan percobaan ilmiah, penelitian, praktek pembelajaran, kegiatan ujian, kalibrasi dan atau produksi bahan tertentu. Laboratorium adalah unit penunjang akademik pada Lembaga Pendidikan, berupa ruangan terturup atau terbuka, bersifat

permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi dan/atau produksi dalam skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan Pendidikan, penelitian dan/atau pengabdian kepada Masyarakat (PERMENPAN No. 3 Tahun 2010).

Peralatan laboratorium didefinisikan sebagai mesin, perkakas, perlengkapan, dan alat kerja lain yang digunakan untuk pengujian, kalibrasi dan/atau produksi dalam skala terbatas. Penggunaan peralatan laboratorium difungsikan dalam beberapa macam, diantaranya penggunaan peralatan untuk pengambilan sampel, peralatan untuk pengukuran lingkungan, dan peralatan untuk pengujian di laboratorium (PERMENPAN No. 3 Tahun 2010).

Berikut adalah beberapa contoh alat praktikum yang digunakan dalam pembelajaran sekolah menengah atas

a. Penggaris



Gambar 2.1 Penggaris

Penggaris adalah sebuah alat berbentuk panjang dan datar, biasanya terbuat dari plastik, kayu, atau logam, yang memiliki skala ukuran seperti sentimeter atau inci. penggaris digunakan untuk mengukur panjang atau membuat garis lurus dalam berbagai pekerjaan seperti menggambar, konstruksi, dan desain.

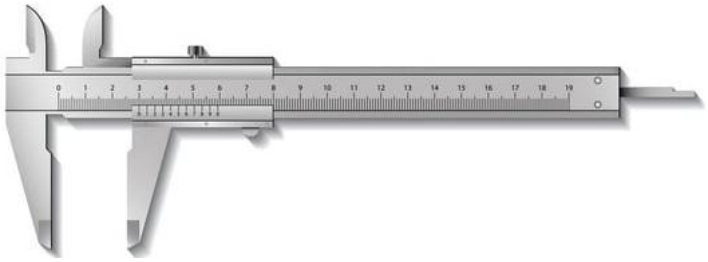
b. Mikrometer sekrup



Gambar 2.2 Mikrometer Sekrup

mikrometer sekrup adalah alat ukur penting yang digunakan untuk mengukur dimensi kecil dengan presisi tinggi, seperti ketebalan atau diameter benda-benda kecil. Alat ini sangat berguna dalam eksperimen yang memerlukan pengukuran tepat hingga ketelitian 0,01 mm.

c. Jangka Sorong



Gambar 2.3 Jangka Sorong

Jangka sorong adalah salah satu alat ukur yang dapat digunakan untuk mengetahui panjang, diameter luar, dan diameter dalam sebuah bentuk benda tertentu. Jangka sorong juga bisa digunakan untuk mengukur kedalaman lubang atau bangun ruang tertentu, seperti tabung. Nilai skala terkecil untuk jangka sorong adalah 0,01 cm atau 0,1 mm, berbeda sama penggaris 0,1 cm atau 1 mm. Namun jangka sorong hanya diperuntukan untuk mengukur benda-benda yang ukurannya relatif kecil.

d. Neraca Pegas



Gambar 2.4 Neraca Pegas

Neraca pegas atau yang juga dikenal dengan dinamometer adalah alat ukur yang menggunakan prinsip elastisitas pegas untuk menentukan berat atau gaya suatu objek. Prinsip kerjanya didasarkan pada Hukum Hooke. Hukum Hooke menyatakan jika Anda memberikan gaya pada pegas, pegas akan mengalami perubahan bentuk atau panjang yang sebanding dengan besar gaya yang diterapkan. Dengan kata lain, semakin besar gaya yang diberikan pada pegas, semakin besar perubahan bentuk atau panjang pegas tersebut. Alat ini memiliki dua skala, yaitu kilogram (kg) untuk mengukur massa benda dan newton (N) untuk mengukur gaya benda. Rentang pengukuran neraca pegas juga ditentukan oleh konstanta pegasnya. Agar neraca pegas dapat berfungsi dengan baik, pengukuran harus dilakukan dalam rentang pegas tersebut bekerja secara linier.

e. Neraca Ohaus



Gambar 2.5 Neraca ohaus

Neraca ohaus merupakan alat untuk mengukur massa yang memiliki tiga sampai empat lengan pengukurannya. Bahkan ada yang menyebut neraca ini sebagai Neraca ohaus 311 karena menunjukkan batas maksimal pengukuran. Neraca ohaus ini dapat mengukur batas maksimal 311 gram yang dilihat dari lengan pertama yang nilainya 200 gram untuk maksimalnya, lengan kedua adalah 100 gram untuk maksimalnya, lengan ketiga adalah 10 gram untuk maksimalnya, dan lengan terakhir yaitu keempat adalah 1 gram untuk maksimalnya. Dimana total seluruh batas maksimalnya ada 311 gram.

f. Termometer



Gambar 2.6 Termometer

Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu atau temperatur suatu benda, zat, atau lingkungan. Prinsip kerja termometer umumnya didasarkan pada sifat fisik tertentu yang berubah seiring perubahan suhu, seperti pemuaian zat cair, perubahan tegangan listrik, atau perubahan warna.

g. Amperemeter



Gambar 2.7 Amperemeter

Amperemeter adalah alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur nilai arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian listrik. Pengukuran arus listrik harus memutuskan rangkaian terlebih dahulu lalu dihubungkan masing-masing ke terminal-terminal amperemeter.

h. Voltmeter



Gambar 2.8 Voltmeter

Voltmeter adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur beda potensial atau tegangan listrik dari dua titik potensial Listrik. Pada elektronika, voltmeter digunakan untuk mengawasi atau mengetahui besarnya tegangan listrik yang masuk dalam rangkaian.

i. Multimeter



Gambar 2.9 Multimeter

Multimeter adalah alat ukur elektronik yang digunakan untuk mengukur berbagai parameter listrik, seperti tegangan (volt), arus (ampere), dan hambatan (ohm). Alat ini sangat berguna dalam bidang elektronik dan teknik listrik karena dapat melakukan beberapa fungsi pengukuran dalam satu perangkat, sehingga sering disebut juga sebagai alat ukur serbaguna.

j. Jam dan *stopwatch*



Gambar 2.10 Stopwatch

Stopwatch merupakan alat ukur waktu yang sering digunakan dalam praktikum fisika. *Stopwatch* adalah alat yang memiliki tingkat keakuratan tinggi dan dapat diaktifkan dan dimatikan sesuai kebutuhan.

k. Panel surya



Gambar 2.11 Panel Surya

Panel surya juga dikenal sebagai panel fotovoltaik (PV) , terbuat dari silikon, bahan semikonduktor. Bahan tersebut memiliki beberapa elektron yang hanya terikat lemah pada atomnya. Ketika cahaya jatuh pada permukaan silikon, elektron terlepas dan dapat menjadi bagian dari arus listrik.

l. Kabel



Gambar 2.12 Kabel

Kabel Penghubung, merupakan media yang dapat menghantar listrik dan berfungsi untuk menghubungkan arus listrik. Alat ini digunakan oleh praktikan dengan cara mencolokkan atau menghubungkan ujung kabel pada kedua benda yang akan mengalirkan dan dialiri listrik.

m. Tiker Timer dan kertas roll



Gambar 2.13 Tiker timer dan kertas roll

Ticker timer atau pewaktu ketik adalah suatu alat yang terdiri atas troli (kereta dinamik), papan luncur dan pita kertas yang dilengkapi pemukul getar yang dapat menghasilkan ketukan jejak pada pita. Kertas roll yang digunakan disebut kertas ticker timer atau pita ticker timer. Kertas ticker timer digunakan untuk menentukan jenis gerak dari hasil ketikan percobaan dengan alat ticker timer.

n. *Power Supply*



Gambar 2.14 Power supply

Power supply atau catu daya dalam praktikum fisika adalah komponen yang berfungsi untuk memasok listrik dalam rangkaian. *Power supply* mengubah arus listrik bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) yang digunakan oleh komponen-komponen rangkaian agar dapat beroperasi.

o. Timbangan



Gambar 2.15 Timbangan

Timbangan merupakan salah satu alat yang digunakan dalam praktikum fisika. Timbangan berfungsi untuk mengukur massa atau berat suatu benda.

p. Gelas ukur



Gambar 2.16 Gelas ukur

Gelas ukur adalah alat laboratorium yang digunakan untuk mengukur volume cairan atau larutan dalam praktikum fisika. Gelas ukur berbentuk silinder dan memiliki garis penanda untuk menunjukkan jumlah cairan yang telah terukur.

q. Gelas Berpancuran



Gambar 2.17 Gelas berpancuran

gelas berpancuran memiliki fungsi untuk menghitung volume benda tidak beraturan. Pengukuran volume secara tidak langsung dapat dilakukan menggunakan gelas ukur atau gelas berpancuran.

r. Pipa U



Gambar 2.18 Pipa U

Pipa U dalam fisika adalah alat yang sering digunakan untuk mempelajari konsep dasar tentang fluida, khususnya tekanan, hukum Pascal, dan hukum kontinuitas. Pipa ini berbentuk seperti huruf "U" berfungsi untuk mengukur massa zat cair, menghubungkan tabung reaksi dan sebagai media pemindah pada proses reaksi.

s. Pegas Spiral



Gambar 2.19 Pegas spiral

Pegas spiral adalah pegas yang melilit dalam bentuk spiral dan sering digunakan untuk mempelajari konsep dasar elastisitas, energi potensial, dan dinamika gerak osilasi dalam fisika.

t. Beban



Gambar 2.20 Berban

Beban adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada gaya, massa, atau tekanan yang diberikan pada suatu sistem, struktur, atau benda. Konsep beban berkaitan erat dengan hukum Newton, mekanika benda tegar, dan dinamika fluida.

u. Lampu



Gambar 2.21 Lampu

Lampu dalam praktikum fisika sebagai salah satu contoh energi Cahaya buatan atau energi Cahaya yang dihasilkan dari perubahan Listrik. Dalam praktikum fisika lampu sering digunakan berkaitan dengan listrik, cahaya, dan energi.

v. Baterai



Gambar 2.22 Baterai

Baterai adalah sel elektrokimia yang mengubah energi kimia secara langsung menjadi energi Listrik. Baterai mengalirkan energi Listrik dari potensial rendah untuk menghidupkan suatu alat elektronik. Dalam praktikum fisika, baterai digunakan sebagai sumber tegangan untuk memberikan arus listrik ke rangkaian atau perangkat.

w. Kompas Kecil



Gambar 2.23 Kompas

Kompas adalah alat navigasi yang digunakan untuk menentukan arah berdasarkan medan magnet bumi. Dalam praktikum fisika, kompas sering digunakan untuk mempelajari konsep-konsep terkait magnetisme, medan magnet, dan elektromagnetisme.

x. Saklar



Gambar 2.24 Saklar

Saklar adalah alat dalam rangkaian listrik yang berfungsi untuk membuka atau menutup aliran arus Listrik dalam suatu sistem. Dalam praktikum fisika, saklar sering digunakan untuk mengontrol sirkuit dan mempelajari konsep dasar kelistrikan, termasuk arus, tegangan, resistansi, dan daya.

y. Kawat



Gambar 2.25 Kawat

Kawat adalah induktor atau koil (tembaga) termasuk bisa nyimpen arus listrik di medan magnet, menyaring frekuensi tertentu. Dalam fisika, kawat memiliki peran penting sebagai alat untuk mempelajari konsep-konsep seperti arus listrik, medan magnet, resistansi, dan induksi elektromagnetik.

z. Kertas Aluminium



Gambar 2.26 Kertas aluminium

Kertas Aluminium (sering disebut juga sebagai *aluminium foil*) adalah bahan tipis dan fleksibel yang terbuat dari logam aluminium, dan memiliki berbagai aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dan dalam eksperimen fisika. Dalam konteks fisika, kertas aluminium digunakan untuk berbagai eksperimen yang melibatkan konduktivitas termal, listrik, serta refleksi dan transmisi cahaya

3. Praktikum

Praktikum atau di sebut juga kegiatan laboratorium adalah kegiatan pembelajaran yang dilakukan di laboratorium atau tempat khusus yang memungkinkan peserta didik berinteraksi dengan material sampai pada fenomena untuk menerapkan dan menguji teori-teori yang telah dipelajari di kelas. Dalam praktikum, mahasiswa atau peserta didik melakukan eksperimen atau percobaan yang dirancang untuk memberikan pengalaman langsung dalam mengamati fenomena, mengumpulkan data, dan menganalisis hasil.

(Jumrodah et al., 2023) Kegiatan eksperimen dan praktikum sebagai salah satu metode yang mengedepankan proses dan kerja untuk menemukan sendiri sebuah konsep ilmiah berdasarkan suatu proses, pengamatan, analisis, pembuktian dan menarik kesimpulan dari suatu objek.

Kegiatan praktikum ini memiliki tujuan agar peserta didik menjadi terbiasa dengan kegiatan percobaan, penyelidikan, penemuan dan pemecahan masalah agar peseta didik untuk

memperdalam pemahaman teoretis dan pemahaman dasar, mengembangkan keterampilan praktis, dan meningkatkan kemampuan analisis serta pemecahan masalah.

4. Mata pelajaran fisika

Fisika merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari sifat dan perilaku materi serta energi dalam ruang dan waktu. Fisika bertujuan untuk memahami prinsip-prinsip dasar yang mengatur alam semesta, dari partikel *subatomic* hingga galaksi. Melalui percobaan, pengamatan, dan teori, fisika dapat menjelaskan fenomena alam seperti gerak, gaya, energi, gelombang, Listrik, magnet dan struktur atom. Fisika juga menjadi dasar bagi banyak teknologi modern dan disiplin ilmu lainnya, termasuk kimia, biologi, dan Teknik.

5. *Website*

(Candra, M. A. A., & Wulandari, I. A, 2021) *Website* adalah kumpulan halaman web yang saling berhubungan dan semua file saling bergantung. Web terdiri dari halaman dan sekumpulan halaman yang disebut *homepage* .

(Susilawati et al., 2020) *Website* dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang berisi informasi data digital baik berupa teks, gambar, animasi, suara dan video atau gabungan dari semuanya yang disediakan melalui jalur koneksi internet sehingga dapat diakses dan dilihat oleh semua orang di seluruh dunia. Halaman *website* dibuat menggunakan bahasa standar yaitu *HTML*. Skrip *HTML* ini akan diterjemahkan oleh *web browser* sehingga dapat ditampilkan dalam bentuk informasi yang dapat dibaca oleh semua orang

Website adalah sejumlah halaman web dengan topik terkait antara satu situs dengan situs lainnya, biasanya terletak di *server web* yang dapat diakses melalui internet atau jaringan area lokal (LAN)

Adapun teknologi dasar dari website adalah:

a. HTML (*Hyper Text Markup Language*) adalah bahasa atau format *markup* untuk halaman web.
b. URI (*Uniform Resource Identifier*) adalah alamat unik untuk membuka halaman web. URI ini digunakan untuk mengidentifikasi sumber daya yang tersedia di web. URI sekarang umumnya dikenal sebagai URL (*Uniform Resource Locator*).
c. HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) memungkinkan seseorang untuk mengakses sumber daya yang terhubung ke semua halaman web

6. PHP

PHP, atau *Hypertext Preprocessor*, adalah bahasa pemrograman berbasis skrip yang dirancang khusus untuk pengembangan web. PHP berjalan di sisi server, yang berarti kode PHP dieksekusi di server dan hasilnya dikirimkan ke *browser* pengguna. Karena sifatnya yang dinamis dan fleksibel, PHP sering digunakan untuk membuat situs web interaktif, mengelola basis data, dan menangani berbagai fungsi server-side lainnya.

(Hijaz & Marlina, 2024) singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor, berfungsi sebagai bahasa script berbasis server dalam pengembangan Web yang diintegrasikan dalam dokumen HTML. Penggunaan PHP memungkinkan pembuatan situs Web yang dinamis, yang pada gilirannya mempermudah dan meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan situs tersebut

(Siraj, 2016) PHP merupakan bahasa pemrograman *script* yang diletakkan dalam server yang biasa digunakan untuk membuat aplikasi web yang bersifat dinamis. Fungsi utama PHP dalam membangun *website* adalah untuk melakukan pengolahan data pada *database*. Data *website* akan dimasukkan ke *database*, di-edit, dihapus, dan ditampilkan pada *website* yang diatur oleh PHP. PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk

menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *server side* yang ditambahkan ke HTML.

7. *MySQL*

(Siraj, 2016) *My Structured Query Language* (MySQL) adalah suatu sistem *basis data relation* atau *Relational Database Managemnt System* (RDBMS) yang mampu bekerja secara cepat dan mudah digunakan. *MySQL* juga merupakan program pengakses *database* yang bersifat jaringan, sehingga dapat digunakan untuk aplikasi *multiuser*.

MySQL adahlah salah satu jenis *database server* yang sangat populer, hal ini disebabkan karena *MySQL* menggunakan *SQL s*ebagai bahasa dasar untuk mengakses *database*-nya. *MySQL* bersifat *Open Source*, *Software* ini dilengkapi dengan *Source code* (kode yang dipakai untuk membuat *MySQL*)

MySQL mendukung bahasa pemrograman PHP, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya *SQL* memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang bernama ANSI. *MySQL* merupakan RDBMS (*Relational Database Management System*) server. RDBMS adalah program yang memungkinkan pengguna *database* untuk membuat, mengelola, dan menggunakan data pada suatu model relational. Dengan demikian, tabel-tabel yang ada pada database memiliki relasi.

8. XAMPP

XAMPP adalah salah satu paket *installer* yang berisi *Apache* yang merupakan web server tempat menyimpan file-file yang diperlukan *website*, dan *Phpmyadmin* sebagai aplikasi yang digunakan untuk perancangan *database MySQL.*

(Siraj, 2016) XAMPP merupakan perangkat lunak berbasis web server yang bersifat *open source* (bebas), serta mendukung di berbagai sistem operasi, baik *Windows, Linux,* atau *Mac OS*.

XAMPP digunakan sebagai *standalone server* atau biasa disebut dengan *localhost*. Hal tersebut memudahkan dalam 15 proses pengeditan, desain, dan pengembangan aplikasi.

9. *Visual Studio code*

Visual Studio Code adalah sebuah *teks editor* ringan dan handal yang dibuat oleh *Microsoft* untuk sistem operasi *multiplatform*, artinya tersedia juga untuk versi *Linux, Mac,* dan *Windows*. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman *Javascript, Typescript,* dan *Node*. Js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang via *marketplace Visual Studio Code* seperti : *C++, C#, Python, Go, Java, PHP, dst. VS code* memeiliki banyak keunggulan, yaitu editor gratis, ringan, dan lintas *platform* dengan fitur cerdas seperti *IntelliSense*, *debugging*, terminal bawaan, dan integrasi Git. Ekstensi yang luas, kustomisasi fleksibel, serta dukungan kolaborasi *Live Share* menjadikannya pilihan andal untuk pengembangan perangkat lunak.

(Mattola et al., 2025) Teks editor VS Code juga bersifat open source, yang mana kode sumbernya dapat kalian lihat dan kalian dapat berkontribusi untuk pengembangannya. Kode sumber dari VS Code ini pun dapat dilihat di link Github. Visual Studio Code adalah editor source code atau text editor yang dikembangkan oleh Microsoft untuk Windows, Linux dan MacOS yang mendukung program bahasa PHP

10. *SketchUp*

SketchUp adalah perangkat lunak pemodelan tiga dimensi (3D) yang dikembangkan untuk memudahkan pengguna dalam merancang, membuat, dan memvisualisasikan objek dalam bentuk tiga dimensi. Aplikasi ini pertama kali dikembangkan oleh *@Last Software*, kemudian diakuisisi

oleh *Google*, dan saat ini dikembangkan oleh *Trimble Inc*. *SketchUp* dikenal luas karena antarmukanya yang intuitif dan kemudahan dalam penggunaan, sehingga sangat populer di kalangan arsitek, desainer interior, insinyur, perancang produk, serta pendidik.

Dalam konteks pendidikan, *SketchUp* dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memvisualisasikan konsep-konsep abstrak dalam bentuk model yang nyata dan mudah dipahami. Pengguna dapat membuat berbagai bentuk objek 3D dengan alat-alat dasar seperti garis, busur, persegi, dan push-pull. Selain itu, *SketchUp* juga mendukung penambahan material, pencahayaan, serta ekspor model ke berbagai format file yang kompatibel dengan perangkat lunak lain.

11. UML

Unified Modeling Language atau yang biasa disebut dengan UML merupakan sebuah sistem yang bermodelkan arsitektur dan berjalan pada OOAD atau *object-Oriented Analysis Design* yang mana cara kerjanya dengan menggunakan bahasa bersifat konsisten dalam mengkontruksi, visualisasi, mendokumentasi *artifact* (Sebagian informasi yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah proses rekayasa *software*, baik dalam bentuk model, *software*, maupun deskripsi) semua itu terdapat dalam sistem dari sebuah *software* tersebut.

UML adalah struktur maupun teknik untuk memodelkan desain program yang berorientasi objek beserta aplikasinya. Dimana dalam pembuatan model UML ini memiliki aturan yang harus diikuti. elemen pada model yang dibuat harus terhubung satu sama lain serta harus mengikuti standar yang terdapat pada UML bukan hanya sekedar diagram namun juga menjelaskan konteksnya.

UML memiliki tiga kategori utama yaitu diagram struktur, diagram perilaku, dan diagram interaksi. Dimana setiap kategori mempunyai diagram yang menjelaskan arsitektur sistem dan saling terintegrasi.

Adapun daftar simbol UML yaitu :

a. *Use case diagram*

merupakan suatu bentuk pemodelan yang menjelaskan kelakuan (behavior). Dimana *use case* ini dapat digunakan untuk menjelaskan interaksi antara aktor dengan sistem yang dibuat.

Tabel 2.1 *Symbol Use Case Diagram*

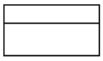
NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actor*	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan *Use Case*.
2		*Dependency*	Hubungan di mana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (*Independent*) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.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

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
10		*Note*	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

b. *Class diagram*

merupakan diagram yang menjelaskan mengenai Gambaran dari struktur sistem dengan mendefinisikan kelas-kelas yang nantinya akan digunakan untuk pembangunan sistem.

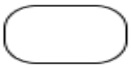
Tabel 2.2 *Symbol Class Diagram*

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*).
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

c. *Activity diagram*

merupakan diagram yang menjelaskan mengenai gambaran dari aliran aktifitas sistem. Tabel berikut ini akan menjelaskan simbol-simbol apa saja yang terdapat pada *activity diagram*. Tabel *Activity Diagram* dapat ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2.3 *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

d. *Sequence diagram*

merupakan diagram yang menjelaskan mengenai aktivitas objek pada use case dengan menggambarkan waktu hidup objek dan pesan yang akan dikirim maupun diterima oleh objek.

Tabel 2.4 *Symbol Sequence diagram*

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

B. Kajian Hasil Penelitian

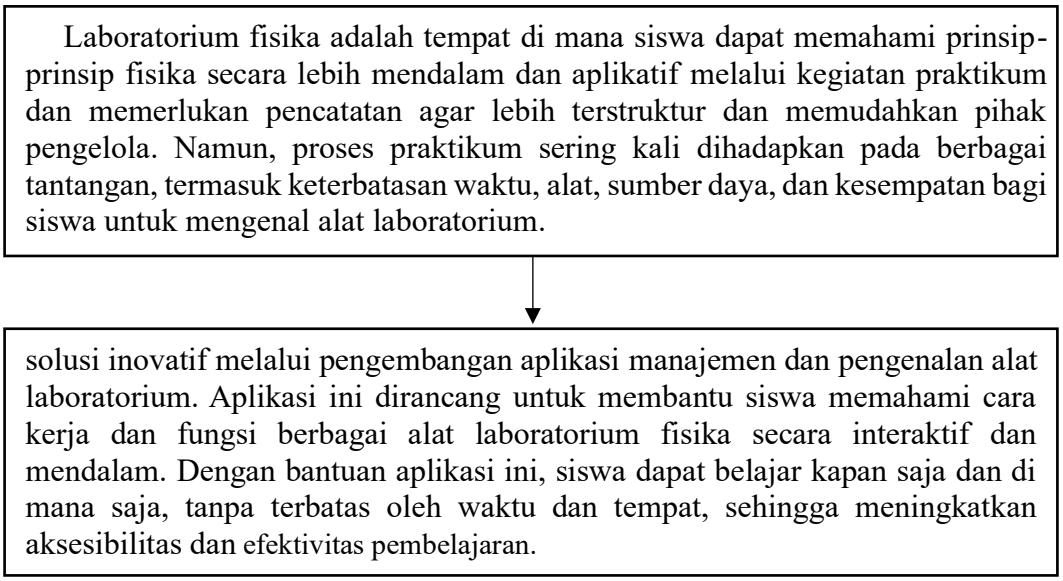
1. (Saputra & Kurniawati, 2021)"Desain Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Praktikum Pengenalan Alat Laboratorium Kimia Sekolah Menengah Atas" Journal of Natural Science and Integration Tujuan penelitian ini adalah mendesain dan uji coba media

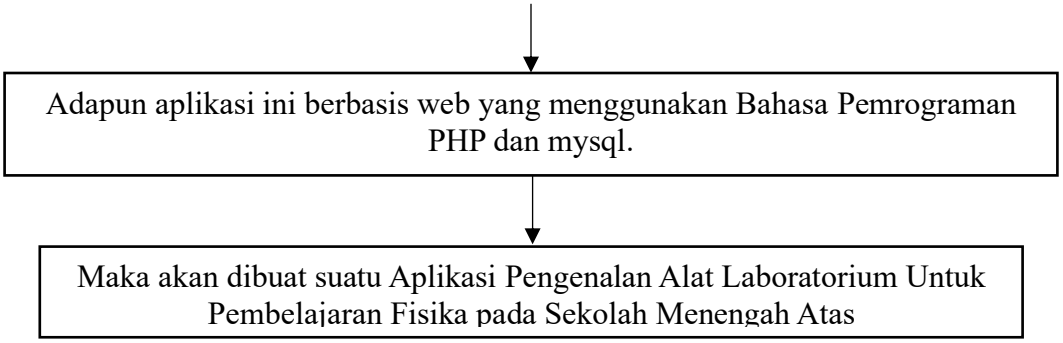
pembelajaran berbasis android pada materi praktikum pengenalan alat laboratorium kimia yang digunakan sebagai sumber belajar yang mudah di akses bagi peserta didik SMA.

2. (Anggeraeni et al., 2021)"FINOT PHYSTOOL (Find Out Physics Tools) sebagai Media Pengenalan Alat-Alat Praktikum Fisika Berbasis Aplikasi Game Android" Journal of Learning and Instructional Studies tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah dan membantu peserta didik dalam mengenali alat maupun benda yang dapat digunakan dalam praktikum yang disesuaikan dengan bab materi Pelajaran.
3. (Firman.M, 2023) "Media pembelajaran berbasis android pada materi praktikum pengenalan alat laboratorium kimia SMA" Jurnal sintaks logika tujuan dari penelitian ini adalah untuk memudahkan sebuah system informasi manajemen laboratorium untuk penelitian, mengelola informasi ketersediaan alat dan bahan kimia laboratorium, mengelolah informasi kehadiran pranata, dan mengelola informasi jadwal pemakaian laboratorium secara online.

C. Kerangka Pikir

Untuk Memahami alur peneltian diatas, berikut adalah uraikan ke dalam kerangka berpikir yang akan disajikan dalam bentuk diagram ini.




Adapun aplikasi ini berbasis web yang menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan mysql.
Maka akan dibuat suatu Aplikasi Pengenalan Alat Laboratorium Untuk Pembelajaran Fisika pada Sekolah Menengah Atas

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif, Dimana metode ini digunakan agar memudahkan untuk mendapatkan informasi dan data yang dibutuhkan secara lebih rinci dalam membuat aplikasi penegenalan alat laboratorium.

B. Lokasi Dan Waktu

Waktu yang digunakan dalam penelitian ini ± 2 bulan, dan Lokasi penelitian ini bertempat di SMA Negeri 4 Enrekang Kecamatan Maiwa, Kabupaten Enrekang.

C. Alat Dan Bahan

Dalam melakukan proses penelitian ini, dibutuhkan alat dan bahan yang dapat menunjang agar penelitian ini dapat berjalan lancer, berikut adalah alat dan bahan yang digunakan

Tabel 3.1 Alat

No.	Nama	Spesifikasi
1.	Laptop	Asus Vivobook 14 A1400EA
2.	*processor*	Intel core i3 1215
3.	RAM	8 GB
4.	SSD	256 GB

Tabel 3.2 Bahan

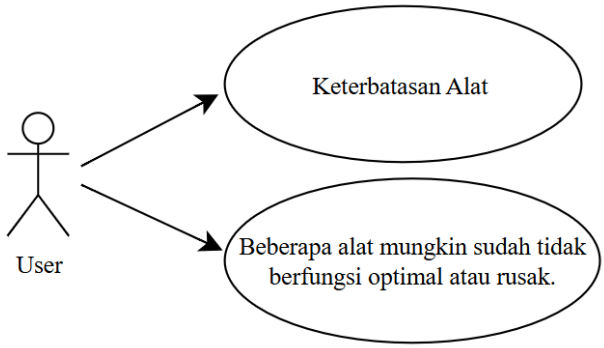
No.	Nama	Spesifikasi
1.	Sistem Operasi	*Windows* 11

2.	Aplikasi Program	*Visual studio code, Xampp, SkecthUp*

D. Rancangan Sistem

1. Desain yang berjalan

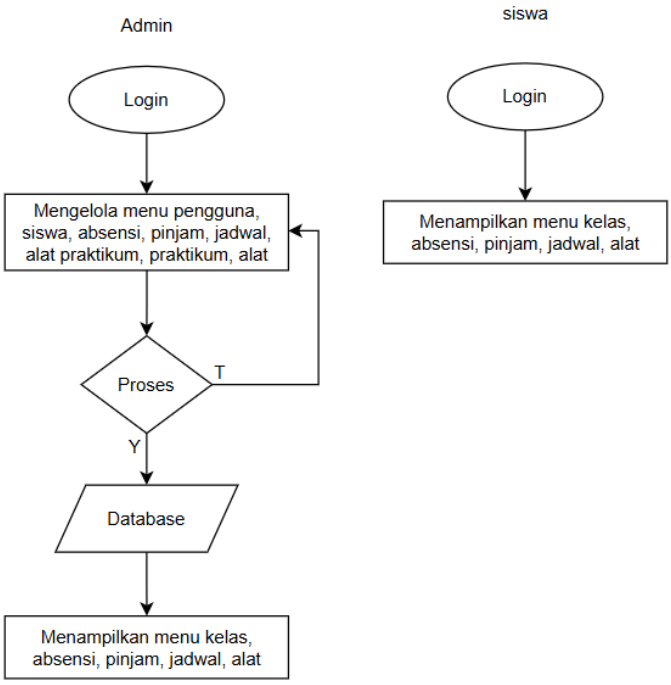
Untuk sistem yang berjalan saat ini tidak semua siswa memiliki kesempatan untuk mencoba langsung karena alat yang tersedia terbatas. Kadang alat tidak cukup untuk satu kelas sehingga pembelajaran bersifat demonstrasi oleh guru dan beberapa alat yang tidak berfungsi optimal.



Gambar 3.1 sistem yang berjalan

2. Desain sistem yang diusulkan

Untuk membangun sistem yang sistesmatis dan efektif sesuai kebutuhan sistem yang dinginkan penulis, berikut adalah rancangan system yang diusulkan penulis.

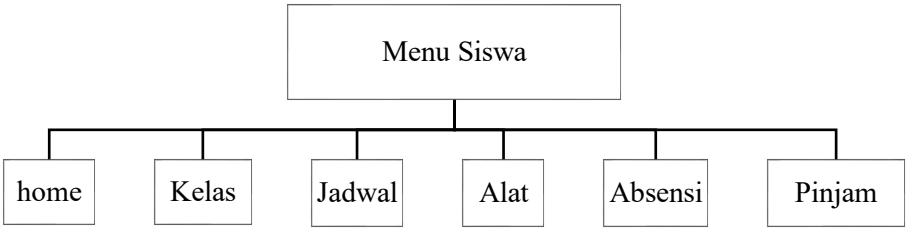


Gambar 3.2 Rancangan sistem diusulkan

3. Rancangan *interface*

Untuk menampilkan penjelasan sistem dan memberikan panduan pemakai sistem berikut adalah rancangan interface dari sistem:

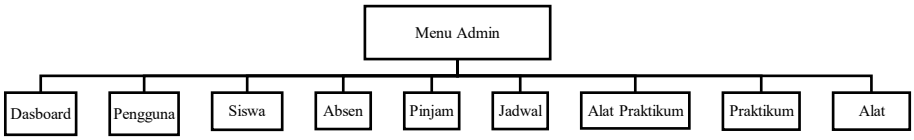
a. Struktur menu



Gambar 3.3 Struktur menu siswa

Ada enam hal yang ditampilkan dalam menu siswa, yaitu Home, Kelas, Jadwal, Alat, Absensi dan Pinjam. Halaman Home merupakan tampilan awal setelah berhasil login. Halaman kelas berisi pilihan kelas, daftar praktikum, informasi praktikum, informasi alat yang digunakan dalam praktikum. Halaman jadwal berisi tabel informasi jadwal mata

pelajaran fisika. Halaman alat berisi informasi dan daftar alat secara keseluruhan. Halaman absensi berisi informasi daftar absen siswa, terlebih dahulu memilih kelas yang terdapat pada masing-masing guru yang mengajar. Halaman pinjam berisi form pengajuan pinjam dan daftar peminjaman.



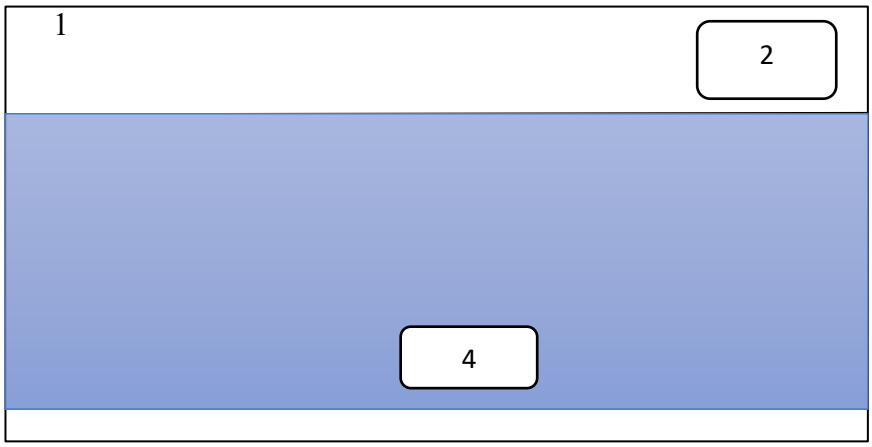
Gambar 3.4 Struktur menu admin

Ada sembilan yang ditampilkan dalam menu admin ini, yaitu Dasboard, Pengguna, Siswa, Absen, Pinjam, Jadwal, Alat praktikum, Praktikum, Alat. Dan setiap halaman pada menu admin memiliki fitur untuk menambah, megedit, dan menghapus data. Halaman Dasboard berisi tentang informasi jumlah data yang telah di input sistem. Halaman pengguna berisi pengelolaan pengguna yang dapat mengakses web baik sebagai admin maupun siswa. Halaman siswa berisi pengelolaan daftar siswa berdasarkan kelas. Halaman absen merupakan halaman bagi guru untuk menginput data absensi, berisi form untuk memilih guru dan kelas, setelah itu akan tampil halaman absensi. Halaman pinjam berisi pengelolaan daftar peminjam sehingga admin juga dapat menginput langsung data peminjam dan daftar konfirmasi pinjam yang berisi daftar siswa yang mengajukan peminjaman. Halaman Jadwal berisi pengelolaan jadwal mata pelajaran fisika. Halaman alat praktikum berisi pengelolaan alat-alat yang digunakan pada saat praktikum. Halaman praktikum berisi pengelolaan informasi dasar tentang praktikum. Halaman alat berisi pengelolaan daftar alat secara keseluruhan.

b. Rancangan tampilan

1. Rancangan tampilan halaman siswa

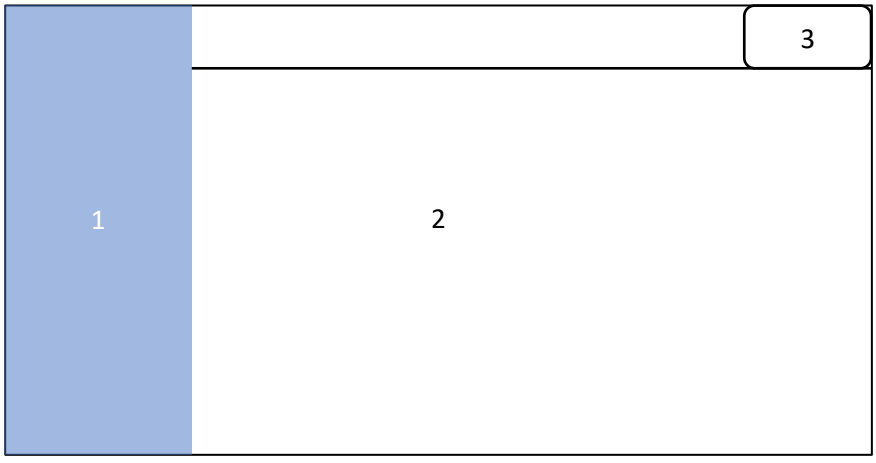
Rancanagan tampilan halaman utama terdapat empat bagian, bagian (1) terdapat *header*, bagian (2) terdapat daftar menu, bagian (3) terdapat halman selamat datang, sedangkan di bagian (4) terdapat tombol mulai untuk masuk pada halaman kelas.



Gambar 3.5 Rancangan tampilan halaman siswa

2. Rancangan tampilan halaman admin

Rancangan tampilan halaman terdapat tiga bagian, pada bagian (1) terdapat daftar menu, pada bagian (2) merupakan bagian untuk mengelola data seperti menambah, mengedit dan menghapus. Bagian (3) terdapat menu *logout* untuk keluar dari halaman web.



Gambar 3.6 Rancangan tampilan halaman admin

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk pengumpulan data pada penelitian ini penulis mewancarai pihak guru dari sekolah SMA Negeri 4 Enrekang dan melakukan pengamatan secara langsung. Data yang dikumpulkan penulis berupa data jenis praktikum fisika, alat-alat praktikum yang digunakan, cara penggunaan alat, prosedur dalam praktikum. Adapun metode yang digunakan sebagai berikut

1. Secara tidak langsung

   Metode tidak langsung ini maksudnya ialah mengumpulkan data-data maupun informasi yang ditemukan dibuku-buku, internet, jurnal, dan artikel.

2. Secara Langsung

   Metode secara langsung yaitu mengumpulkan data-data atau informasi yang terkait seperti melakukan wawancara pada tempat penelitian.

F. Tahapan penelitian

Dalam proses penelitian Langkah-langkah yang digunakan dalam menganalisis data untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian sebagai berikut

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah yang menjadi masalah utama dalam topik penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari munculnya masalah yang tidak berkaitan dengan topik penelitian dan digunakan untuk acuan merancang dan mengevaluasi sistem.

2. Studi Literatur

Penulis mencari referensi-referensi penelitian terdahulu yang berkaitan dengan tujuan penelitian untuk mengetahui kontribusi penelitian. Penulis juga mencari informasi yang dapat membantu penelitian melalui beberapa referensi. Materi referensi diambil dari buku, internet, karya ilmiah, disertasi, jurnal, tugas akhir, makalah, dan tesis. Materi referensi yang digunakan yaitu: alat laboratorium, praktikum, mata Pelajaran fisika, website , PHP, MySQL, XAMPP, Visual studio code, UML.

3. Pengumpulan Data

Untuk pengumpulan data pada perancangan sistem informasi pemesanan tiket bus berbasis web penulis dengan mewancarai pihak guru fisika SMA Negeri 4 Enrekang dan melakukan pengamatan secara langsung. Data yang dikumpulkan penulis berupa data

4. Analisis Sistem

Dalam analisis sistem ini penulis telah menganalisa data terkait alat dan prosedur praktikum yang diperlukan sebagai acuan membuat aplikasi dengan menggunakan use case diagram, activity diagram, class diagram, perancangan input output, dan perancangan struktur data.

5. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini untuk membangun sistem yang sistematis dan efektif sesuai kebutuhan sistem yang dinginkan penulis. Dalam melakukan perancangan sistem menggunakan bahasa pemprograman PHP. Sehingga menghasilkan aplikasi manajemen dan pengenalan alat laboratorium untuk pembelajaran fisika pada sekolah menegah atas.

6. Pembuatan Laporan

Penulis membuat laporan tugas akhir dengan judul “Aplikasi Manajemen dan Pengenalan Alat Laboratorium Untuk Pembelajaran Fisika Pada Sekolah Menegah Atas”.

G. Metode pengujian

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

1. *Blackbox testing*

Blackbox testing terfukus pada fungsional dari program yang ada. Pada *Blackbox testing* diuji dengan cara menjalankan program kemudian diamati apakah program tersebut apakah berhasil atau tidak. *Blackbox testing* menggunakan teknik *equivalence partitions* yang merupakan pengujian berdasarkan masukan setiap menu yang terdapat pada program, setiap menu masukan dilakukan pengujian melalui klasifikasi dan pengelompokan berdasar fungsinya.

2. *Whitebox testing*

Whitebox testing bertujuan untuk mengetahui apakah struktur pada aplikasi yang dibuat sudah sesuai dengan ketentuan. *Whitebox testing* menitikberatkan pada pengujiaan dengan mengecek detail perancangan perangkat lunak. *Whitebox testing* dinilai dengan mendefiniskan semua alur dari perangkat lunak, kemudian membangun kasus yang akan digunakan dalam proses pengujian, kemudian menguji kasus tersebut untuk memperoleh hasilnya.

BAB IV

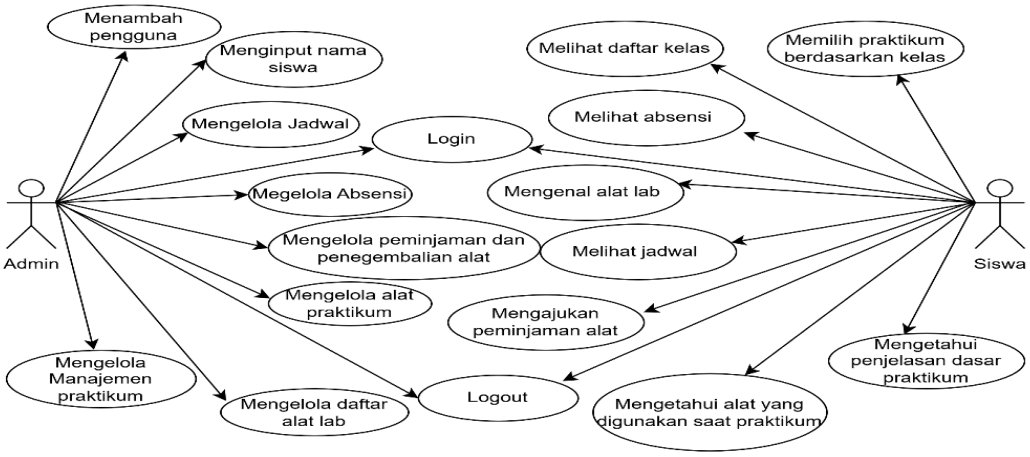
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Aliran Data Diagram UML

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. Salah satu aspek penting dalam UML adalah kemampuan untuk memetakan aliran data di dalam sistem, yang memungkinkan pengembang untuk memahami bagaimana informasi bergerak dan diolah di berbagai bagian sistem.

1. Use Case Diagram

use case diagram adalah gambaran guna menunjukkan hubungan antara pengguna sistem dengan sistem itu sendiri. Hasilnya berupa skema sederhana untuk memudahkan user membaca dan memahami informasi yang diberikan.



Gambar 4.1 *Use Case Diagram*

Tabe

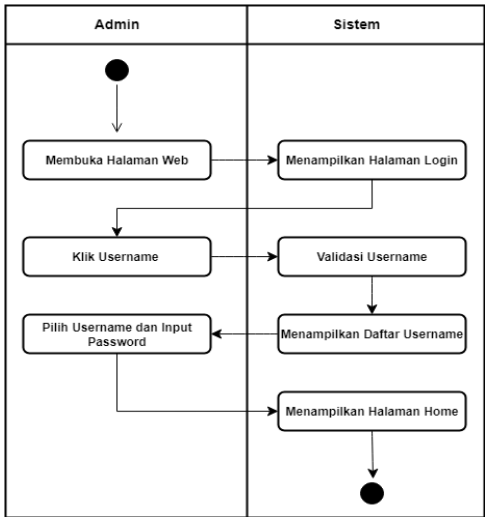
Nama *use case*	Deskripsi
Login	*Use case* ini berfungsi sebagai tempat menginput username dan password untuk login ke halaman utama.
Menambah pengguna	*Use case* ini berfungsi untuk mengelola data, akses, dan hak pengguna dalam suatu sistem atau situs web.
Menginput nama siswa	*Use case* ini berfungsi sebagai tempat menginput nama dan kelas agar terdaftar pada database sebagai siswa
Mengelola jadwal	*Use case* ini berfungsi untuk mengelola jadwal
Mengelola absen	*Use case* ini berfungsi untuk mengelola absen siswa
Mengelola peminjaman dan pengembalian alat	*Use case* ini berfungsi untuk mengelola melakukan konfirmasi terhadap pengajuan peminjaman dan pengembalian alat oleh siswa
Mengelola alat ptaktikum	*Use case* ini berfungsi untuk mengelolah alat-alat apa saja yang digunakan pada setiap praktikum
Mengelola daftar alat lab	*Use case* ini berfungsi untuk mengelola daftar alat lab secara keseluruhan
Mengelola manajemen praktikum	*Use case* ini berfungsi untuk mengelolah, materi dasar setiap praktikum

Melihat praktikum berdasarkan kelas	*Use case* ini berfungsi untuk mengelompokkan praktikum berdasarkan tingkatan kelas
Melihat absen	*Use case* ini berfungsi untuk menampilkan absen bagi siswa
Melihat daftar kelas	*Use case* ini berfungsi untuk menampilkan daftar tingkatan kelas
Mengenal alat lab	*Use case* ini berfungsi untuk menampilkan penjelasan singkat, gambar 3D, dan link youtube alat lab
Melihat jadwal	*Use case ini* berfungsi untuk menampilkan jadwal bagi siswa
Mengajukan peminjaman alat	*Use case* ini berfungsi untuk mengajukan peminjaman alat bagi siswa
Mengetahui alat yang digunakan saat praktikum	*Use case* ini berfungsi untuk mengelompokkan daftar alat yang digunakan berdasarkan praktikum
Mengetahui penjelasadan dasar praktikum	*Use case* ini berfungsi untuk memeberi pemahaman dasar tentang praktikum
Logout	*Use case* ini berfungsi sebagai tempat untuk keluar dari halaman utama web

2. Activity Diagram

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

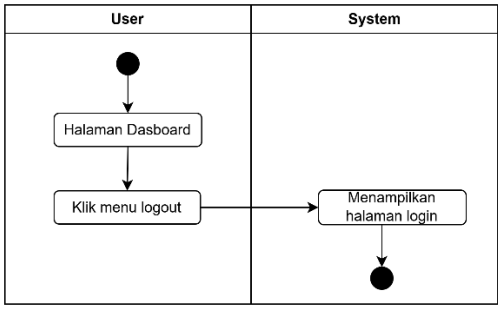
a. *Activity Diagram Login*



Gambar 4.2 *Activity Diagram Login*

Pada Gambar diatas menjelaskan tentang menu login, dimana user ingin login maka sistem akan menampilkan halaman login, setalah user login akan menampilkan halaman *home* dan pada aplikasi ini terdapat dua users yaitu admin dan siswa.

b. *Diagram Activity Logout*

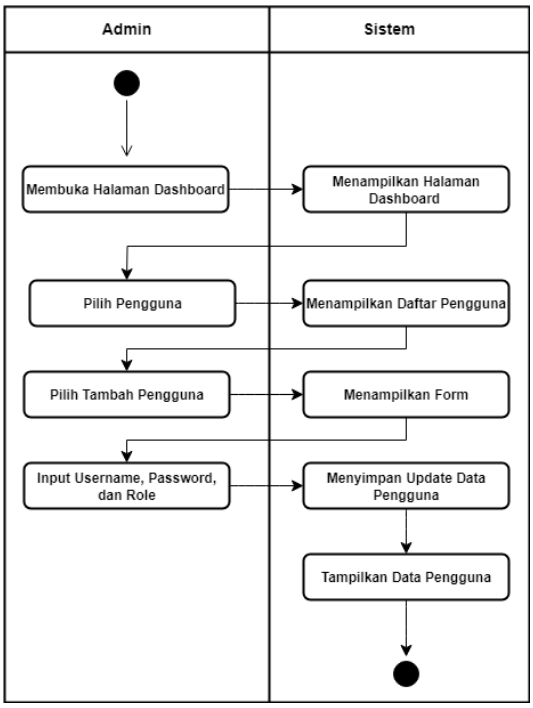


Gambar 4.3 *Activity Diagram Logout*

Diagram ini menjelaskan proses logout (keluar dari sistem) oleh pengguna. Proses ini penting dalam sistem berbasis logi

c. *Digram Activity* Oleh Admin

1. *Activity Diagram* pengguna

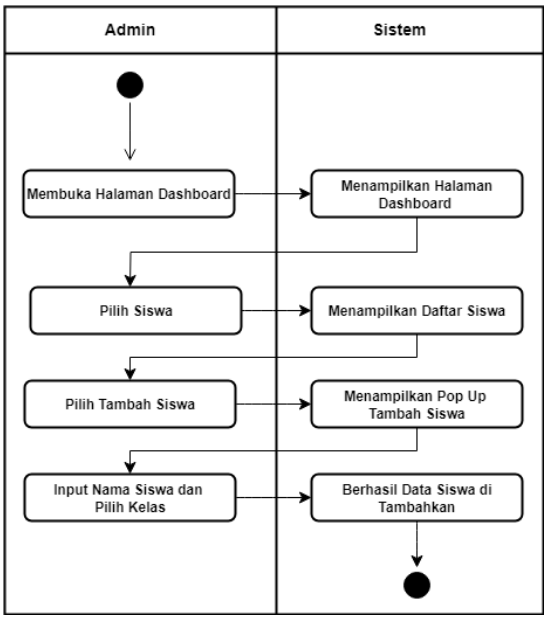


Gambar 4.4 *Activity Diagram* Pengguna

Pada gambar diagram tersebut menunjukkan alur kerja antara admin dan system dalam pengelolaan data *users* (Pengguna). Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu pengguna. Sistem merespons dengan memeriksa database untuk mengambil data pengguna, kemudian menampilkan halaman data users yang berisi informasi pengguna. Pada Halaman Pengguna, admin dapat menambahkan, menganti *username*, *password*, *role* dan menghapus pengguna.

2. *Activity Diagram* Kelola Siswa

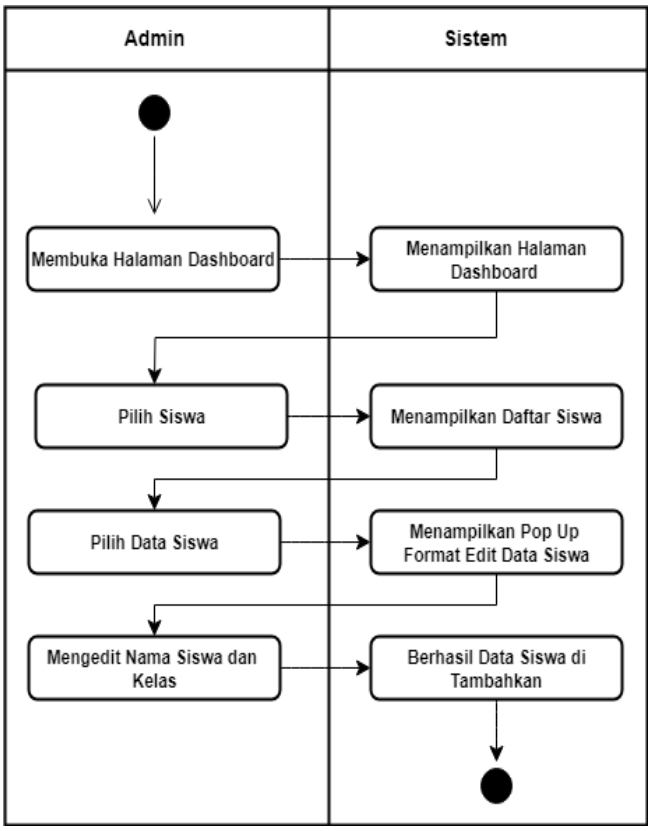
   a. *Activity Diagram* Tambah Data Siswa



Gambar 4.5 *Activity Diagram* Tambah Data Siswa

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses penambahan data siswa Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu siswa sistem menampilkan daftar siswa, admin mengklik tombol tambah, yang kemudian sistem menampilkan *pop up* formulir tambah siswa. admin lalu mengisi formulir dengan data seperti nama siswa dan kelas. Setelah data terisi, admin menekan tombol tambah, sehingga sistem memproses dan menyimpan Informasi tersebut kedalam database.

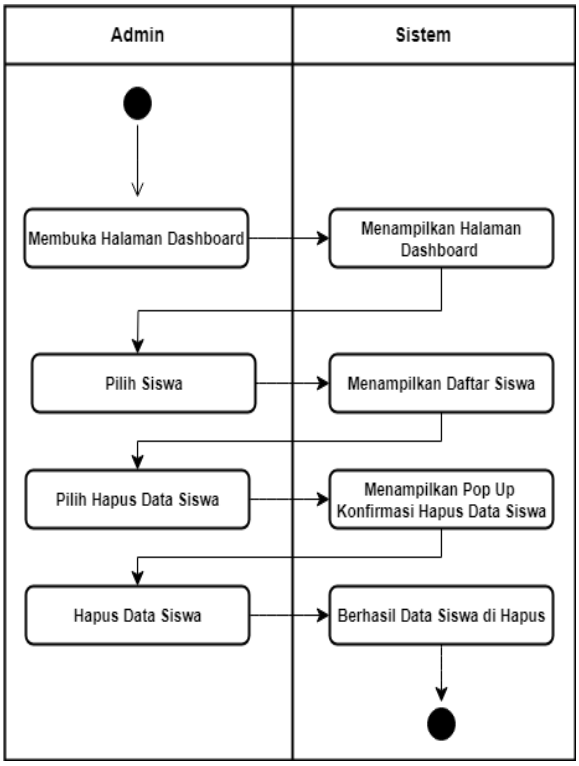
b. *Activity Diagram* Edit Data Siswa



Gambar 4.6 *Activity Diagram* Edit data Siswa

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses pengeditan data siswa. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu siswa sistem menampilkan daftar siswa, admin mengklik tombol Edit, yang kemudian sistem menampilkan *pop up* formulir edit siswa. Admin lalu mengedit formulir dengan data seperti nama siswa dan kelas. Setelah data diedit, admin menekan tombol simpan perubahan, sehingga sistem memproses dan menyimpan informasi tersebut kedalam database.

c. *Activity Diagram* Hapus Data Siswa

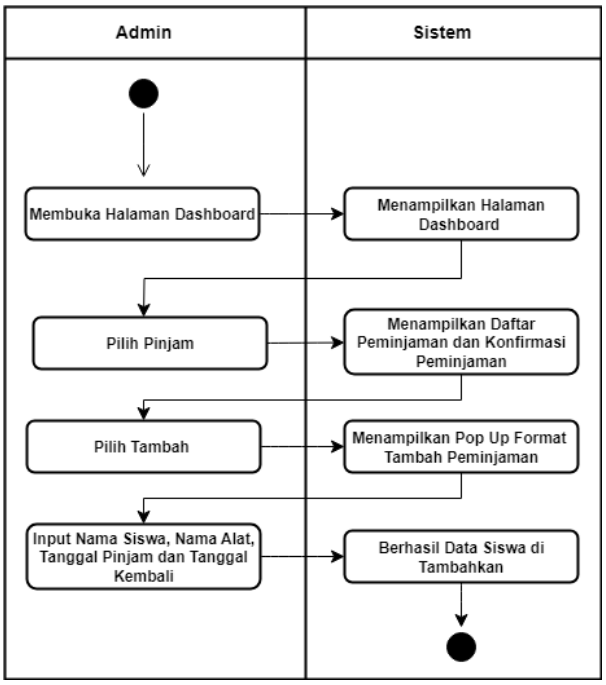


Gambar 4.7 *Activity Diagram* Hapus data Siswa

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses menghapus data siswa. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu siswa sistem menampilkan daftar siswa, admin mengklik tombol Hapus, sistem akan menampilkan *pop up* konfirmasi penghapusan untuk memastikan bahwa admin benar-benar ingin menghapus data tersebut. Jika admin mengonfirmasi dengan mengklik tombol hapus, sistem akan memproses permintaan dan menghapus data siswa dari database.

3. *Activity Diagram* Kelola Pinjam

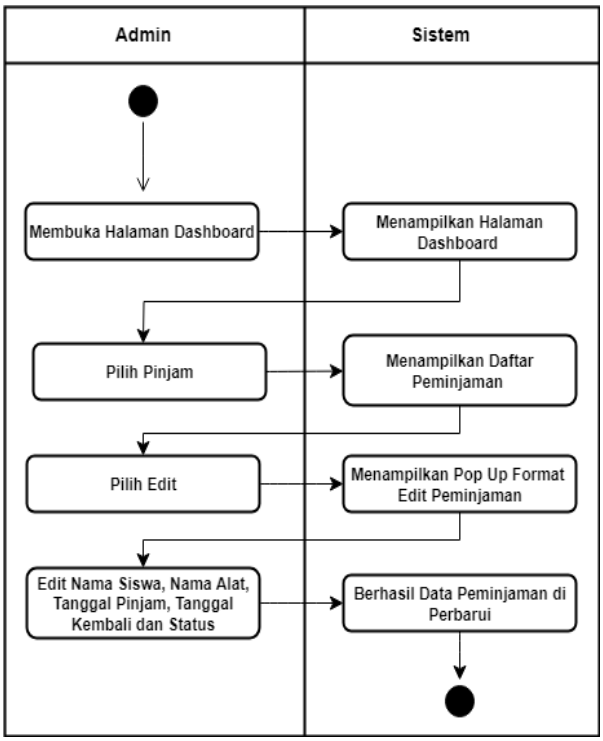
   a. *Activity Diagram Tambah Pinjam*



Gambar 4.8 *Activity Diagram* Tambah pinjam

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses penambahan peminjaman alat. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu pinjam sistem menampilkan daftar peminjaman dan konfirmasi peminjaman alat, Admin mengklik tombol tambah, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir tambah peminjaman alat. admin lalu mengisi formulir dengan data seperti nama siswa, nama alat, tanggal pinjam dan tanggal kembali. Setelah data terisi, admin menekan tombol tambah, sehingga sistem memproses dan menyimpan Informasi tersebut kedalam database. Ini merupakan bagian dari sistem informasi yang membantu admin dalam mengelola proses peminjaman secara efisien dan terstruktur.

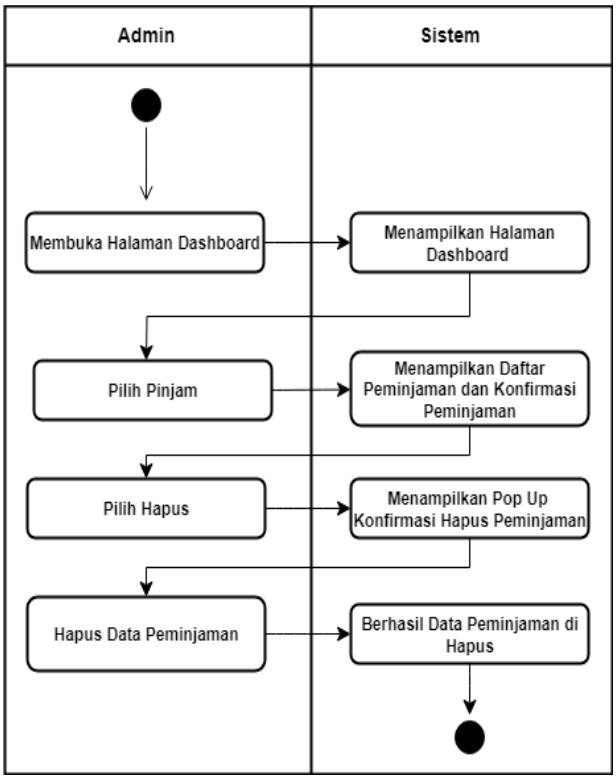
b. *Activity Diagram* Edit Pinjam



Gambar 4.9 *Activity Diagram* Edit Pinjam

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses pengeditan peminjaman alat. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu pinjam sistem menampilkan daftar peminjaman, admin mengklik tombol Edit, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir edit peminjaman. admin lalu mengedit formulir dengan data seperti nama siswa, nama alat, tanggal pinjam tanggal kembali dan status. Setelah data diedit, admin menekan tombol simpan, sehingga sistem memproses dan menyimpan data yang sudah diperbarui kedalam database. Proses ini penting agar data peminjaman tetap akurat, khususnya jika terjadi kesalahan input atau perubahan status.

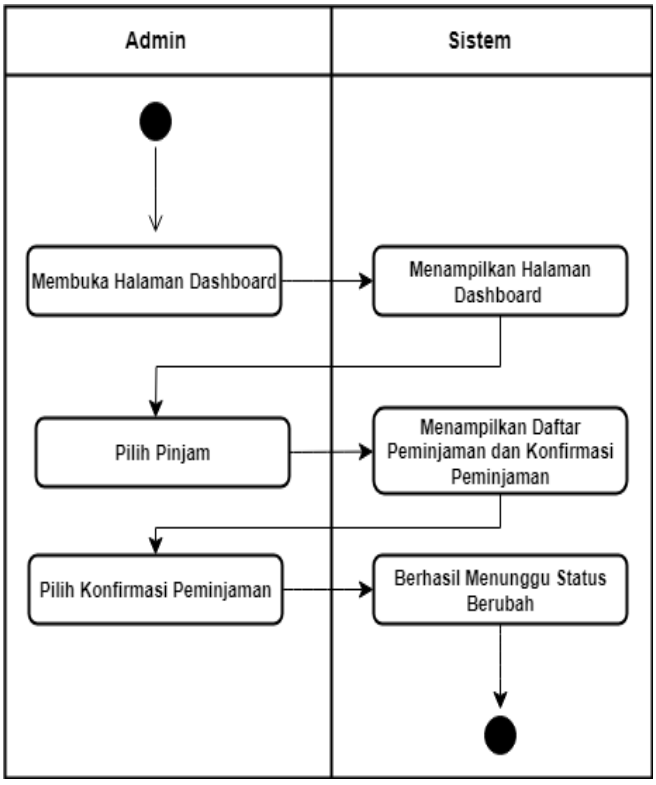
c. *Activity Diagram* Hapus Pinjam



Gambar 4.10 *Activity Diagram* Hapus Pinjam

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses menhapus data peminjaman alat. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu pinjam sistem menampilkan daftar peminjaman dan konfirmasi peminjaman, admin mengklik tombol Hapus, sistem akan menampilkan pop up konfirmasi penghapusan untuk memastikan bahwa admin benar-benar ingin menghapus data tersebut. Proses ini penting untuk memastikan tidak terjadi penghapusan data secara tidak sengaja, karena sistem memberi kesempatan admin untuk membatalkan atau mengonfirmasi tindakan tersebut.

d. *Activity Diagram* Konfirmasi Pinjam

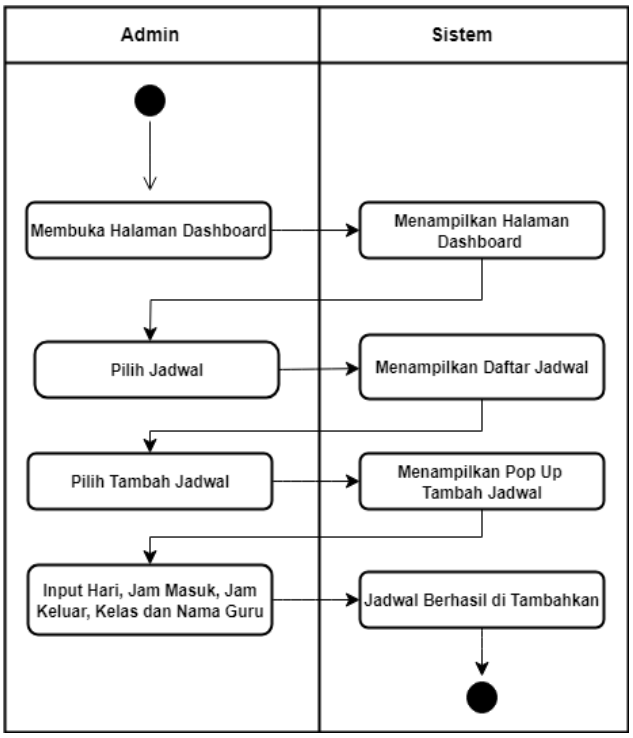


Gambar 4.11 *Activity Diagram* Konfirmasi Pinjam

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses konfirmasi peminjaman oleh admin. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu pinjam sistem menampilkan daftar peminjaman dan konfirmasi peminjaman, admin mengklik tombol konfirmasi peminjaman alat Sistem kemudian memperbarui status secara otomatis di database atau tampilan antarmuka.

4. *Activity Diagram* Kelola Jadwal

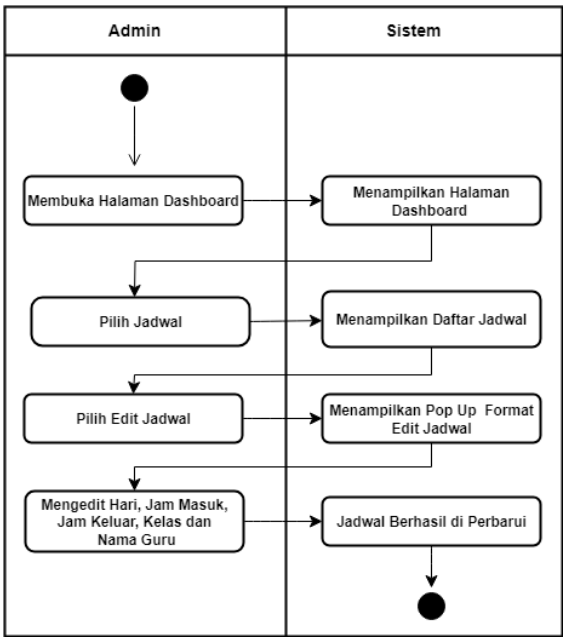
   a. *Activity Diagram* Tambah Jadwal



Gambar 4.12 *Activity Diagram* Tambah Jadwal

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses penambahan jadwal. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu pinjam sistem menampilkan daftar jadwal, admin mengklik tombol tambah jadwal, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir jadwal, admin lalu mengisi formulir dengan data seperti Hari, Jam Masuk, Jam Keluar, Kelas, dan Nama Guru. Setelah data terisi, admin menekan tombol tambah, sehingga sistem memproses dan menyimpan Informasi tersebut kedalam database.

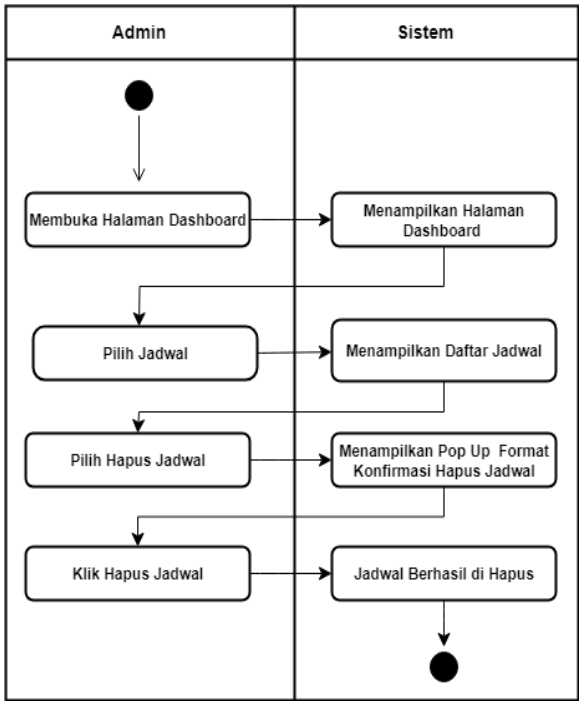
b. Diagram Activity Edit Jadwal



Gambar 4.13 *Activity Diagram* Edit Jadwal

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses pengeditan Jadwal. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu jadwal sistem menampilkan daftar jadwal. Untuk mengubah jadwal admin mengklik tombol Edit, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir edit jadwal. admin lalu mengedit formulir dengan data seperti Hari, Jam Masuk, Jam Keluar, Kelas, dan Nama Guru. Setelah data diedit, admin menekan tombol simpan, sehingga sistem memproses dan menyimpan data yang sudah diperbarui kedalam database.

c. Diagram Activity Hapus Jadwal

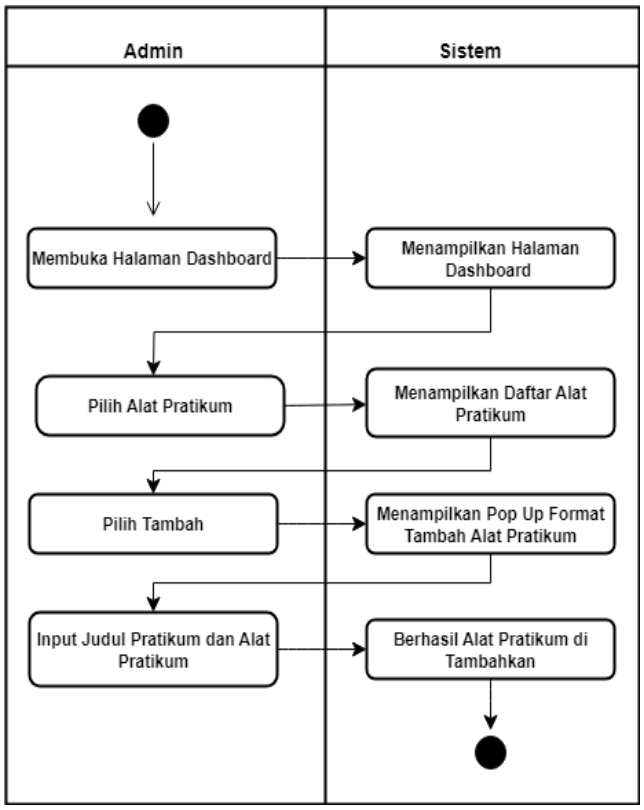


Gambar 4.14 *Activity Diagram* Hapus Jadwal

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses menghapus Jadwal. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu jadwal sistem menampilkan daftar jadwal, admin mengklik tombol Hapus, sistem akan menampilkan *pop up* konfirmasi penghapusan untuk memastikan bahwa admin benar-benar ingin menghapus data tersebut. Jika admin mengonfirmasi dengan mengklik tombol hapus, sistem akan memproses permintaan dan menghapus jadwal dari database.

5. *Activity Diagram* Kelola Alat Praktikum

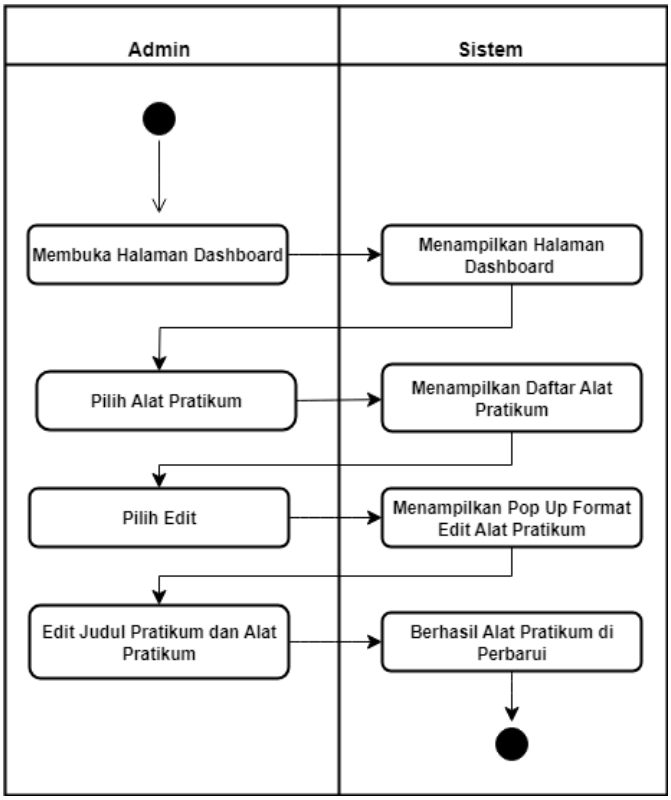
   a. *Activity Diagram* Tambah Alat Pratikum



Gambar 4.15 *Activity Diagram* Tambah Alat Praktikum

Pada gambar diagram tersebut menunjukkan proses penambahan alat pratikum. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu alat pratikum sistem menampilkan daftar alat pratikum, admin mengklik tombol tambah alat pratikum, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir alat pratikum, admin lalu mengisi formulir dengan data seperti Judul Pratikum dan Alat Pratikum. Setelah data terisi, admin menekan tombol tambah, sehingga sistem memproses dan menyimpan Informasi tersebut kedalam database

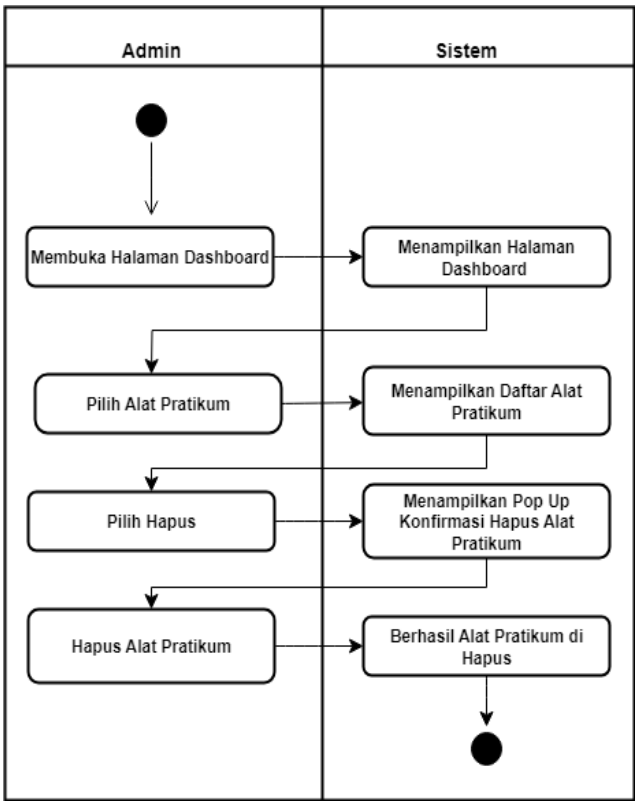
b. Diagram Activity Edit Alat Praktikum



Gambar 4.16 *Activity Diagram* Edit Alat Praktikum

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses pengeditan alat pratikum. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu alat pratikum sistem menampilkan daftar alat pratikum, admin mengklik tombol edit alat pratikum, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir alat pratikum, admin lalu mengisi formulir dengan data seperti Judul Pratikum dan Alat Pratikum, Setelah data diedit, admin menekan tombol simpan, sehingga sistem memproses dan menyimpan data yang sudah diperbarui kedalam database.

c. *Activity Diagram* Hapus Alat Praktikum

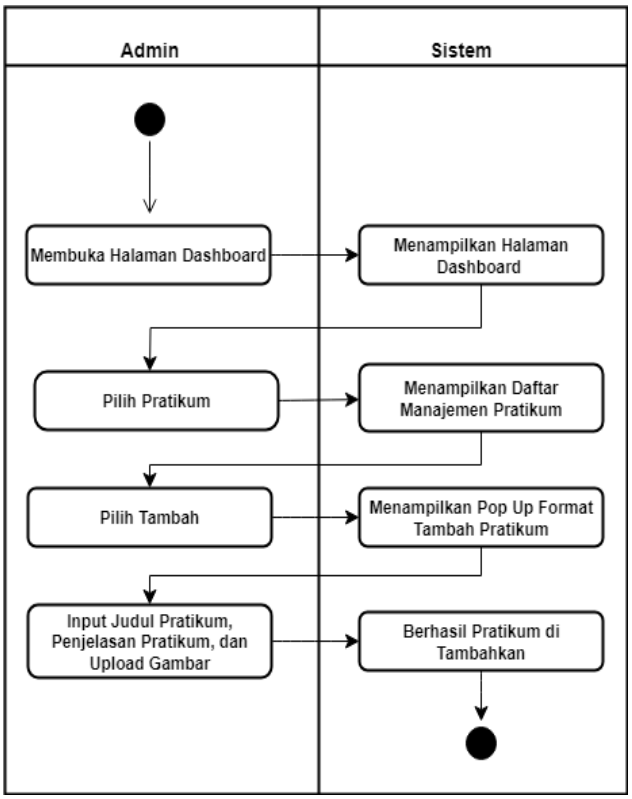


Gambar 4.17 *Activity Diagram* Hapus Alat Praktikum

Pada gambar diagram tersebut menunjukkan alur kerja antara admin dan sistem dalam pengelolaan data siswa. Admin memulai dari halaman dasboard, lalu mengklik menu jadwal. Sistem merespons dengan memeriksa database untuk mengambil data jadwal, kemudian menampilkan halaman data siswa yang berisi informasi siswa. Proses berakhir setelah data berhasil ditampilkan.

6. *Activity Diagram* Kelola Praktikum

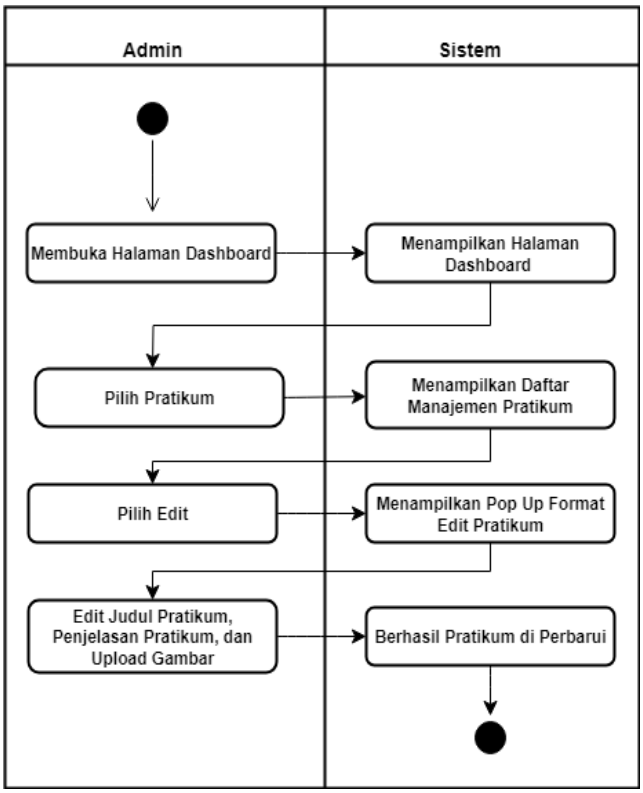
a. *Activity Diagram Tambah Praktikum*



Gambar 4.18 *Activity Diagram* Tambah Praktikum

Pada gambar diagram tersebut menunjukkan proses penambahan pratikum. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu pratikum sistem menampilkan daftar pratikum, admin mengklik tombol tambah pratikum, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir pratikum, admin lalu mengisi formulir dengan data seperti Judul Pratikum, Penjelasan Pratikum dan *Upload* Gambar. Setelah data terisi, admin menekan tombol tambah, sehingga sistem memproses dan menyimpan Informasi tersebut kedalam database.

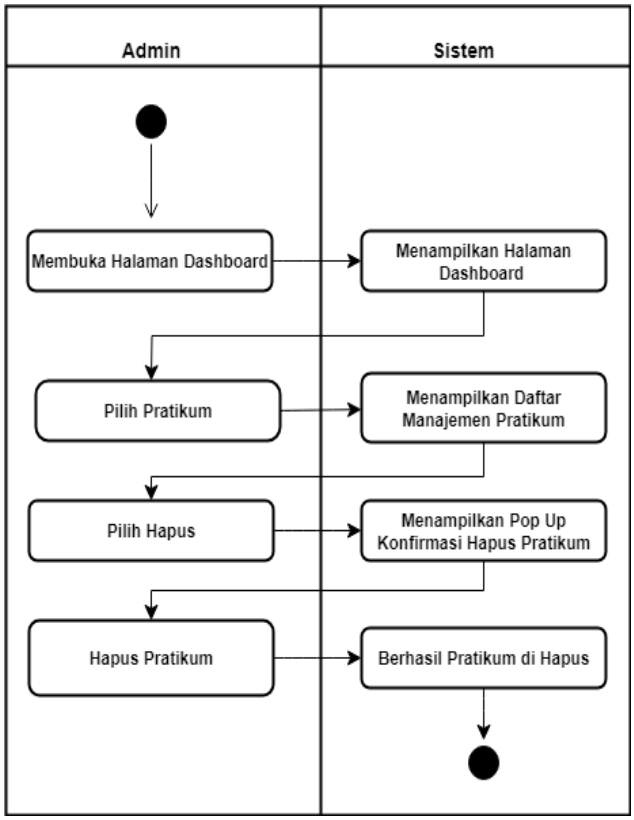
b. *Activity Diagram* Edit Praktikum



Gambar 4.19 *Activity Diagram* Edit Praktikum

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses pengeditan pratikum. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu pratikum sistem menampilkan daftar manajemen pratikum, admin mengklik tombol edit pratikum, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir pratikum, admin lalu mengisi formulir dengan data seperti Judul Pratikum, Penjelasan Pratikum dan *Upload* Gambar. Setelah data diedit, admin menekan tombol simpan, sehingga sistem memproses dan menyimpan data yang sudah diperbarui kedalam database.

c. *Activity Diagram* Hapus Praktikum

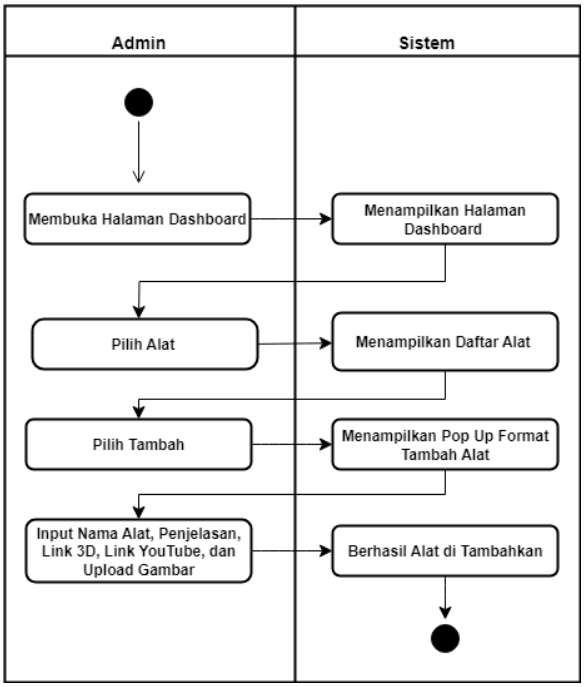


Gambar 4.20 *Activity Diagram* Hapus Praktikum

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses menghapus pratikum. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu pratikum sistem menampilkan daftar manajemen pratikum, admin mengklik tombol hapus pratikum, yang kemudian sistem menampilkan konfirmasi penghapusan untuk memastikan bahwa admin benar-benar ingin menghapus data tersebut. Jika admin mengonfirmasi dengan mengklik tombol hapus, sistem akan memproses permintaan dan menghapus jadwal dari database.

7. *Activity Diagram* Kelola Alat

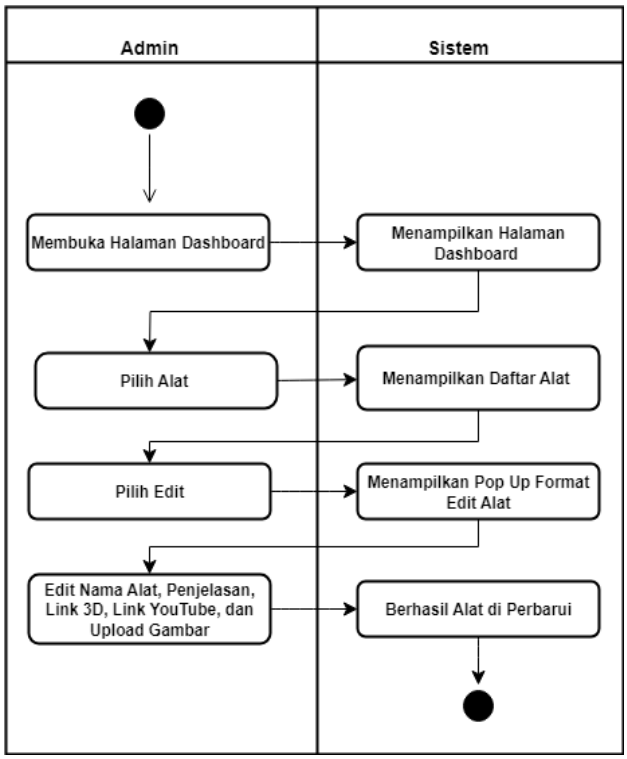
   a. *Activity Diagram Tambah Alat*



Gambar 4.21 *Activity Diagram* Tambah Alat

Pada gambar diagram tersebut menunjukkan proses penambahan alat. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu alat sistem menampilkan daftar alat, admin mengklik tombol tambah alat, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir alat, admin lalu mengisi formulir dengan data seperti Nama Alat, Penjelasan, Link 3D, Link *Youtube* dan *Upload* Gambar. Setelah data terisi, admin menekan tombol tambah, sehingga sistem memproses dan menyimpan Informasi tersebut kedalam database.

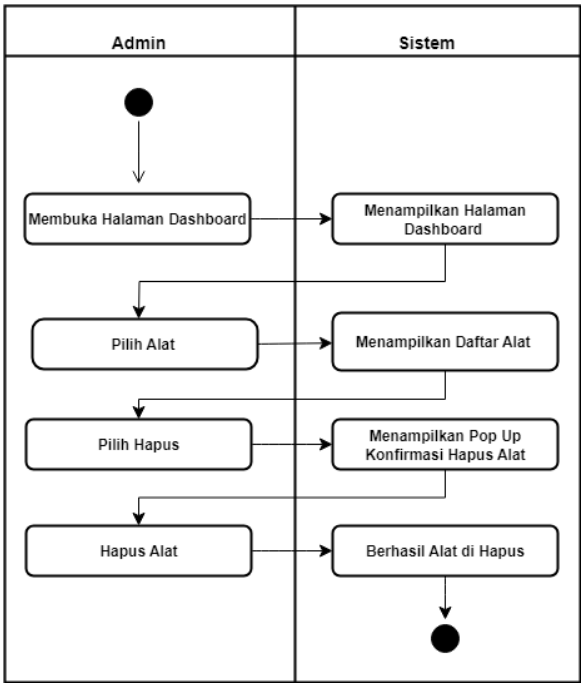
b. Activity Diagram Edit Alat



Gambar 4.22 *Activity Diagram* Edit Alat

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses pengeditan alat. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu alat sistem menampilkan daftar alat, admin mengklik tombol edit alat, yang kemudian sistem menampilkan pop up formulir alat, admin lalu mengisi formulir dengan data seperti Nama Alat, Penjelasan, Link 3D, Link *Youtube* dan *Upload* Gambar. Admin menekan tombol simpan, sehingga sistem memproses dan menyimpan data yang sudah diperbarui kedalam database.

c. Activity Diagram Hapus Alat

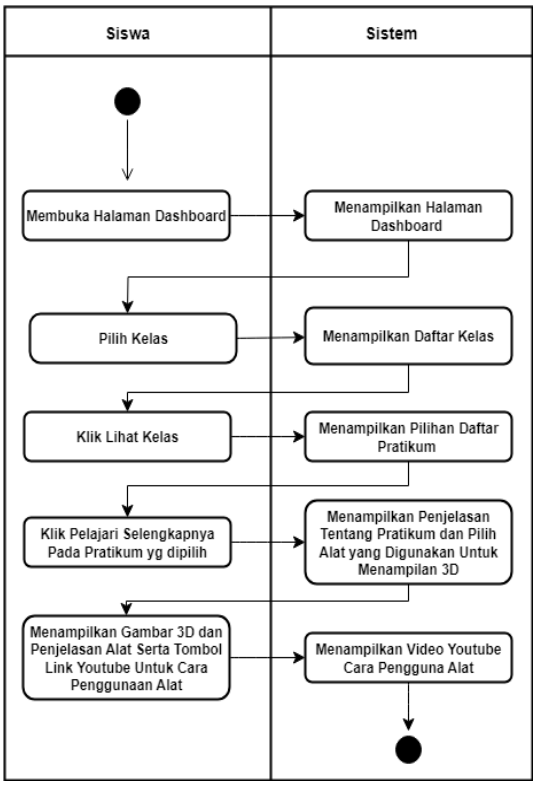


Gambar 4.23 *Activity Diagram* Hapus Alat

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses menghapus alat. Admin memulai dari halaman dashboard, kemudian sistem menampilkan halaman dashborad admin. Selanjutnya admin memilih menu alat sistem menampilkan daftar alat, admin mengklik tombol hapus alat, yang kemudian sistem menampilkan konfirmasi penghapusan untuk memastikan bahwa admin benar-benar ingin menghapus data tersebut. Jika admin mengonfirmasi dengan mengklik tombol hapus, sistem akan memproses permintaan dan menghapus jadwal dari database.

d. *Activity Digram* Siswa

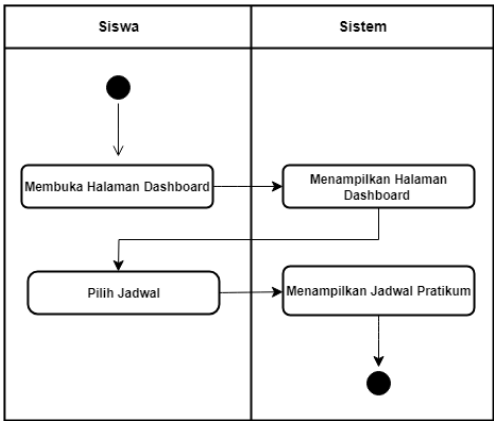
1. *Activity Diagram Menu Kelas*



Gambar 4.24 *Activity Diagram* Menu Kelas

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan alur interaksi antara siswa dan sistem saat mengakse materi praktikum. Siswa memulai dengan membuka halaman dashboard sistem kemudian menampilkan halaman dashboard, siswa memilih kelas sistem akan menampilkan daftar kelas siswa kemudian pilih lihat kelas untuk melihat daftar praktikum. Setelah memilih praktikum, sistem menampilkan penjelasan dasar, daftar alat dalam bentuk 3D, serta link video YouTube. Siswa dapat menonton video untuk memahami cara penggunaan alat.

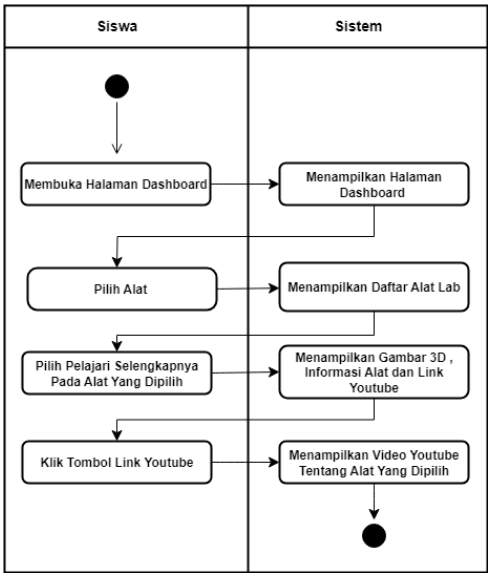
2. Activity Diagram Jadwal



Gambar 4.25 *Activity Diagram* Jadwal

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses siswa mengakses halaman jadwal praktikum. Siswa memulai dengan membuka halaman dashboard sistem kemudian menampilkan halaman dashboard, selanjutnya mengklik menu jadwal, lalu system menampilkan halaman jadwal yang berisi informasi jadwal mata Pelajaran fisika.

3. Activity Diagram Alat

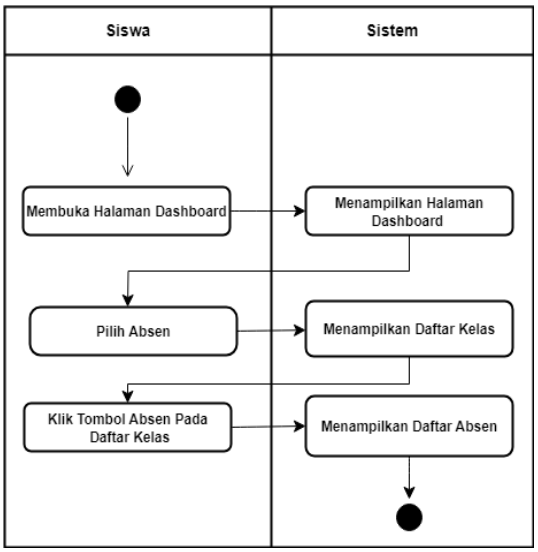


Gambar 4.26 *Activity Diagram* Alat

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses siswa melihat informasi alat laboratorium. Siswa memulai dengan membuka halaman dashboard sistem kemudian menampilkan halaman dashboard, selanjutnya mengklik menu alat sistem akan

menampilkan daftar alat lab, siswa dapat memilih alat, lalu sistem menampilkan gambar 3D, deskripsi, dan link *YouTube*. Setelah siswa mengklik link, sistem menampilkan video *YouTube*.

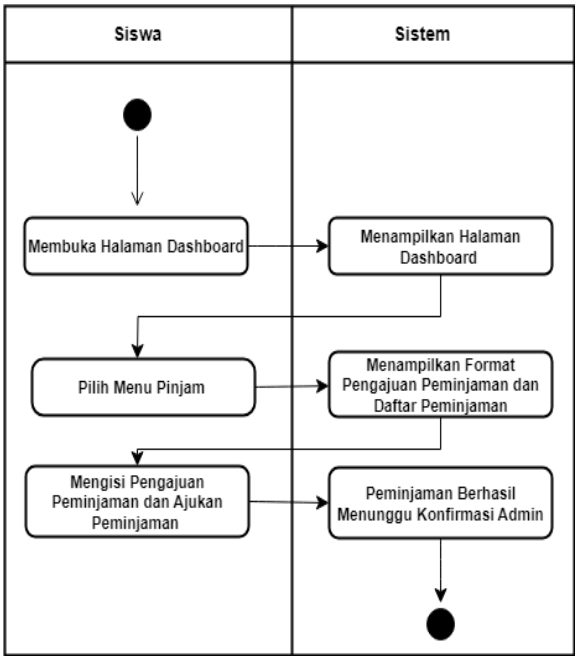
4. Activity Diagram Absensi



Gambar 4.27 *Activity Diagram* Absensi

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses siswa melakukan akses absen praktikum. Siswa memulai dengan membuka halaman dashboard sistem kemudian menampilkan halaman dashboard, selanjutnya mengklik menu absen, lalu system menampilkan daftar kelas. Setelah siswa memilih kelas dan klik tombol absen, system menampilkan daftar absen.

5. Activity Diagram Pengajuan Pinjam



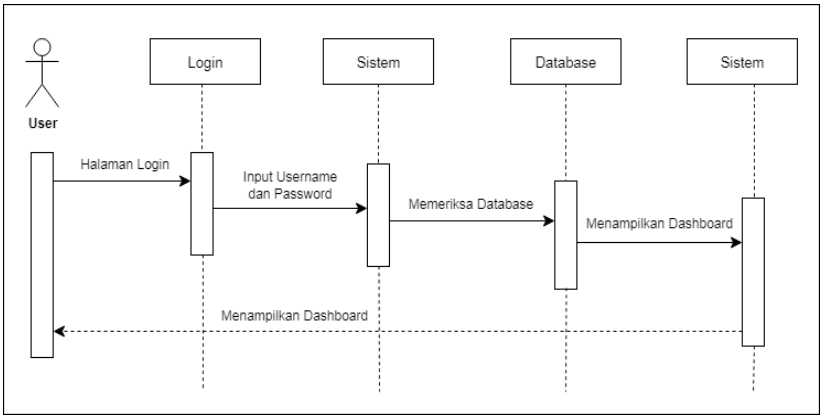
Gambar 4.28 *Activity Diagram* Pengajuan Pinjam

Pada Gambar diagram tersebut menunjukkan proses pengajuan peminjaman alat lab oleh siswa. Siswa memulai dengan membuka halaman dashboard sistem kemudian menampilkan halaman dashboard, selanjutnya mengklik menu pinjam, mengisi form pengajuan (nama, alat, tanggalpinjam dan kembali), lalu mengklik ajukan peminjaman. Sistem mencatat peminjaman dan menampilkan status menunggu konfirmasi admin.

3. *Sequence Diagram*

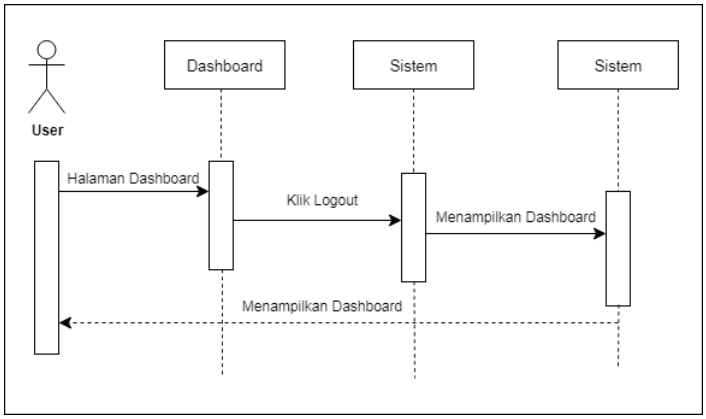
Sequence diagram merupakan salah satu diagram *interaction* yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya.

a. Sequence Diagram Login



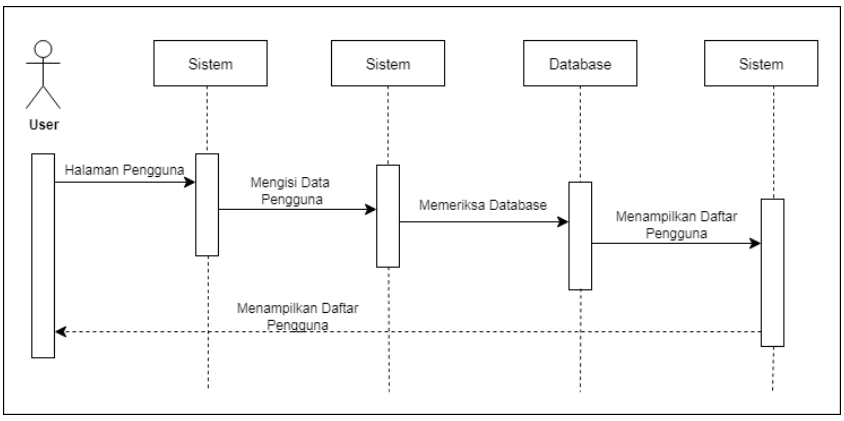
Gambar 4.29 *Sequence Diagram Login*

b. Sequence Diagram Logout



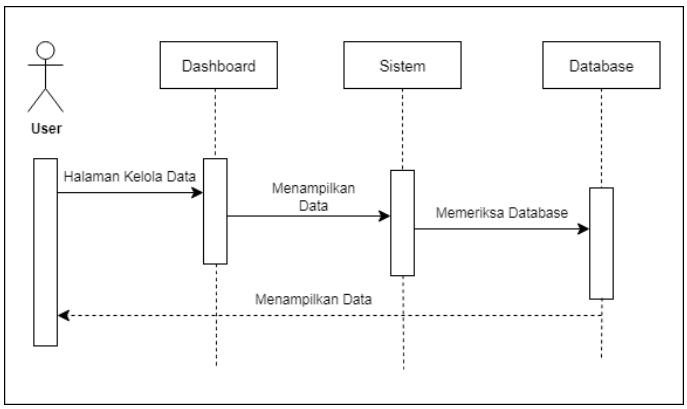
Gambar 4.30 *Sequence Diagram Logout*

c. *Sequence Diagram* Pengguna



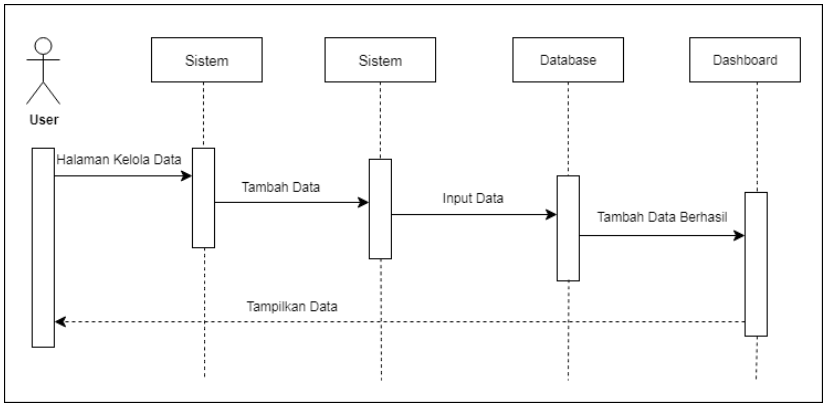
d. *Sequence Diagram* Kelola Data Admin

1. *Sequence Diagram* Tampil Data



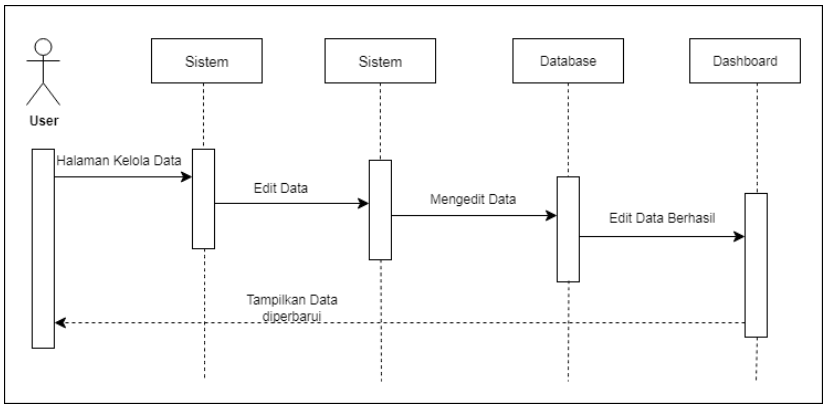
Gambar 4.31 *Sequence Diagram* Tampil Data

2. *Sequence Diagram* Tambah Data



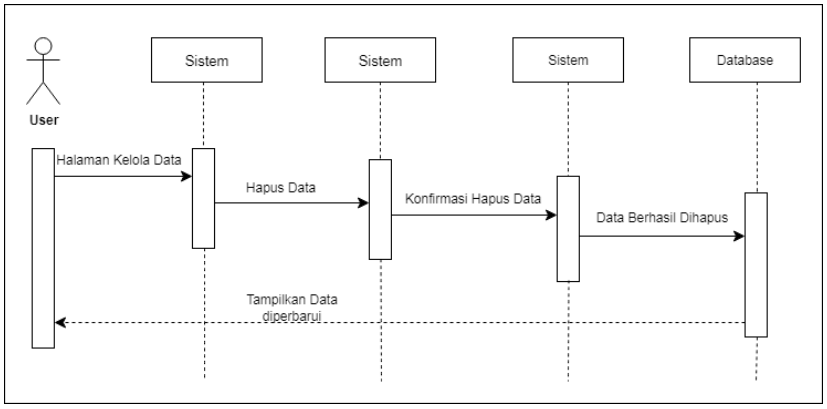
Gambar 4.32 *Sequence Diagram* Tambah Data

3. *Sequence Diagram* Edit Data



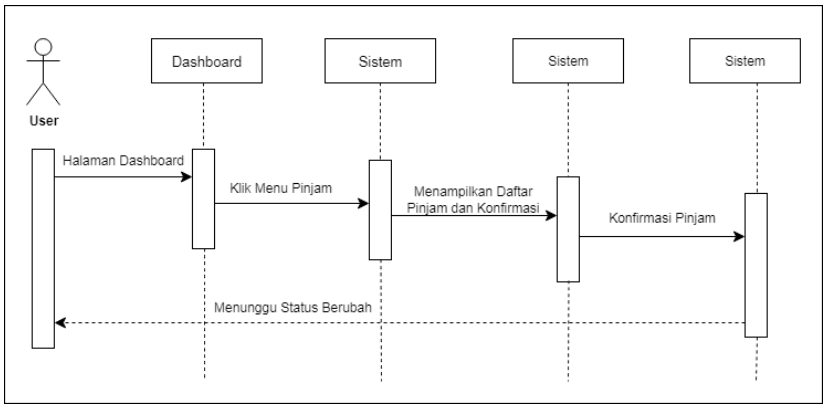
Gambar 4.33 *Sequence Diagram* Edit Data

4. *Sequence Diagram* Hapus Data



Gambar 4.34 *Sequence Diagram* Hapus Data

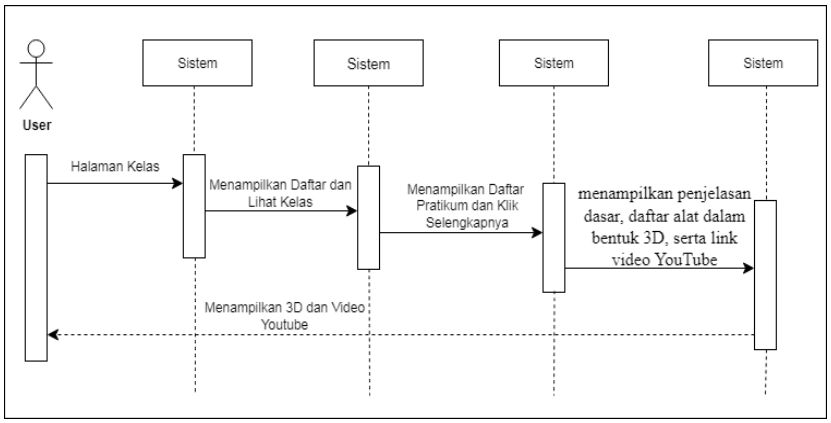
5. *Sequence Diagram* Konfirmasi Pinjam



Gambar 4.35 *Sequence Diagram* Konfirmasi Pinjam

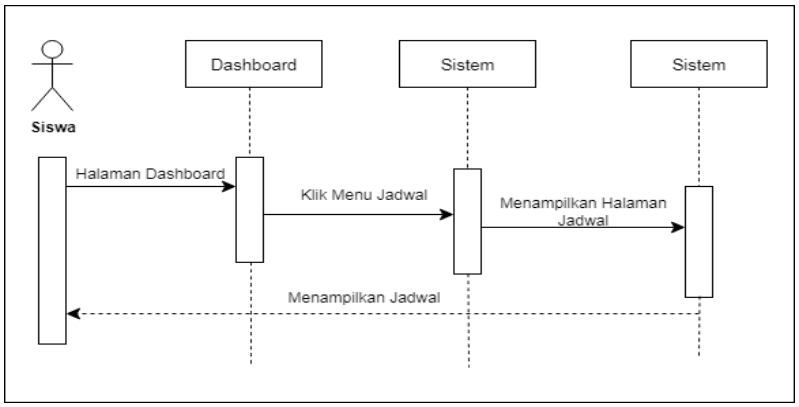
e. *Sequence Diagram* Siswa

1. *Sequence Diagram* Kelas



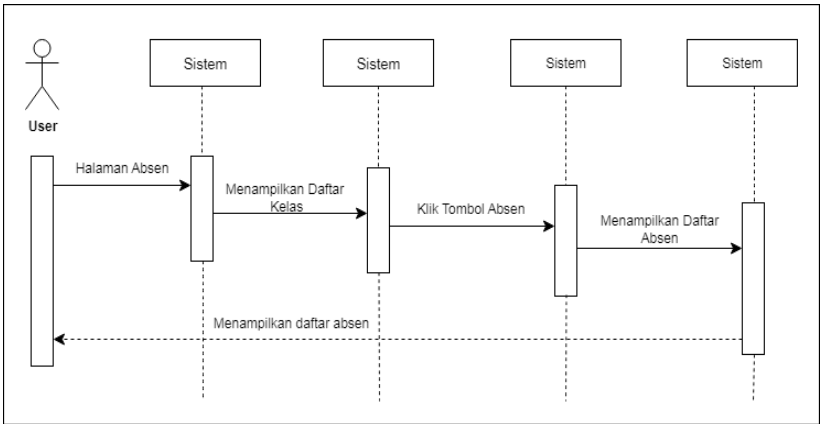
Gambar 4.36 *Sequence Diagram* Kelas

2. *Sequence Diagram* Jadwal



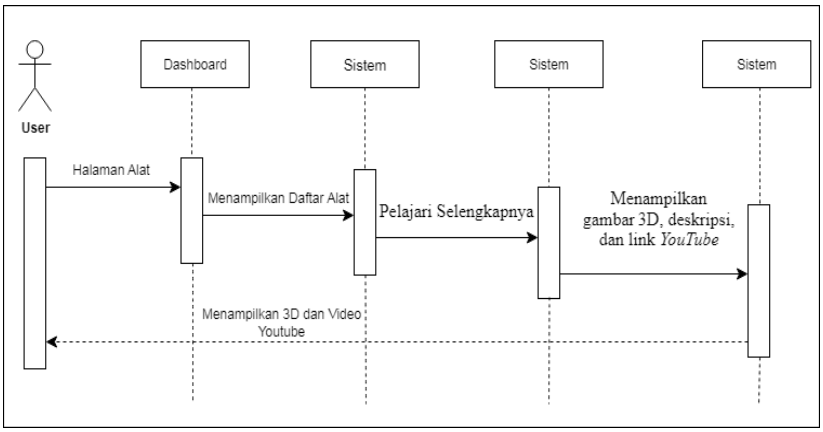
Gambar 4.37 *Sequence Diagram* Jadwal

3. *Sequence Diagram* Absen



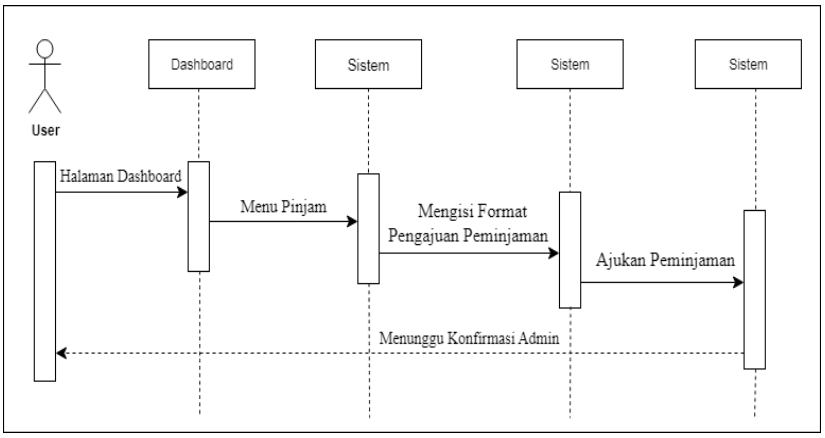
Gambar 4.38 *Sequence Diagram* Absen

4. *Sequence Diagram* Alat



Gambar 4.39 *Sequence Diagram* Alat

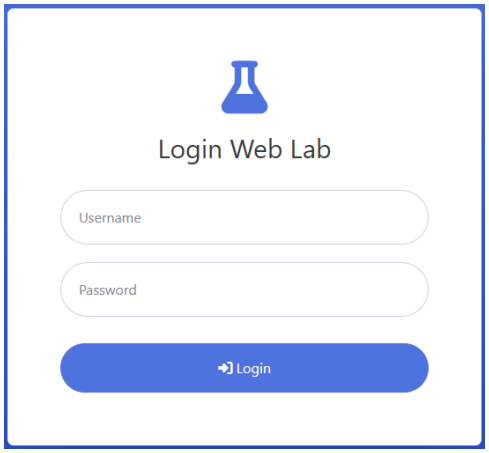
5. Sequence Diagram Pengajuan Pinjam



Gambar 4.40 *Sequence Diagram* Pengajuan Pinjam

B. Detail Sistem

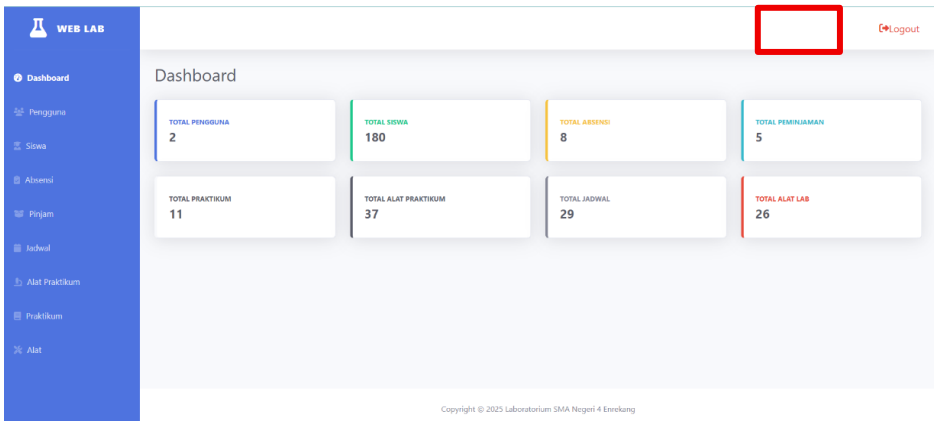
1. Login



Gambar 4.41 *Login*

Gambar diatas merupakan Halaman login untuk megakses situs web bagi pengguna dengan memasukkan username serta password. Halaman ini terdiri dari form input untuk mengisi username dan password. Setelah data dimasukkan, pengguna dapat menekan tombol login untuk mencocokkan informasi login pada database. Jika data yang dimasukkan benar, pengguna akan diarahkan ke halaman home atau dashboard. Sebaliknya, jika terjadi kesalahan, sistem akan menampilkan pesan seperti "Username atau password salah" untuk memberi tahu pengguna.

2. Logout

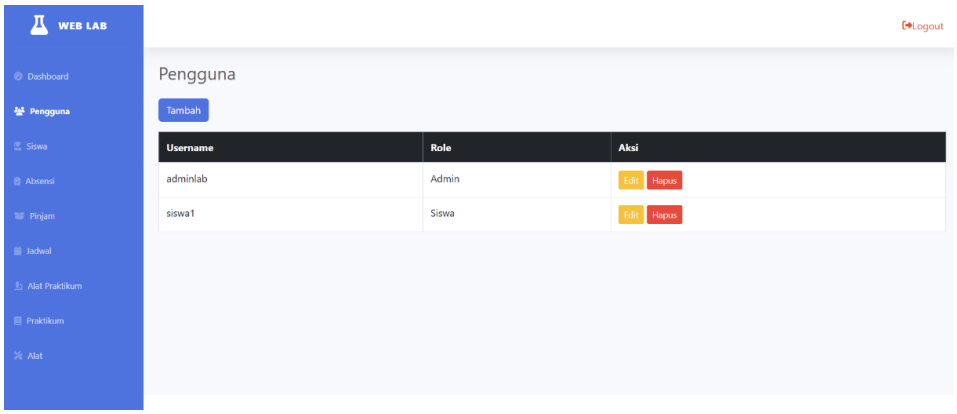


Gambar 4.42 *Logout*

Gambar diatas merupakan halaman Dasboard, dengan menu *logout* pada ujung kanan atas untuk keluar dari akun atau sesi pengguna yang sedang aktif. Ketika pengguna menekan menu logout maka sistem akan kembali pada halaman *login*

3. Menu oleh admin

a. Pengguna

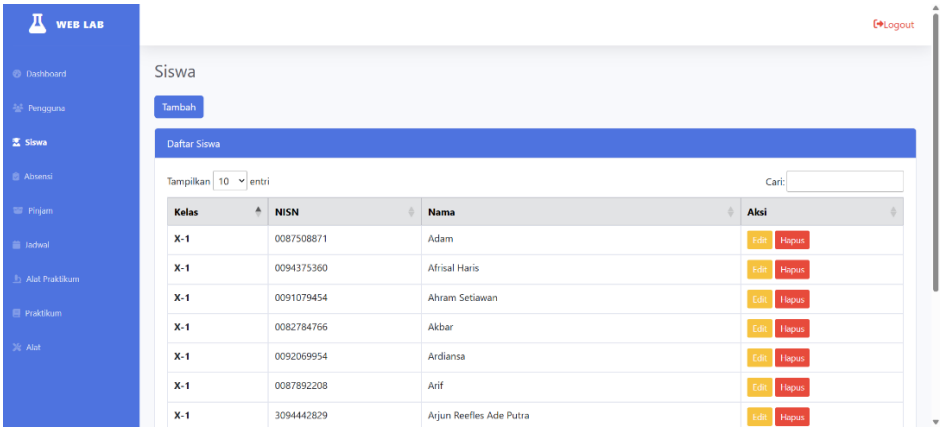


Gambar 4.43 Menu Pengguna

Pada gambar diatas merupakan menu Pengguna dalam sistem webleb berfungsi untuk mengelola data pengguna oleh admin, yang memiliki akses ke sistem. Halaman ini memungkinkan admin untuk menampilkan daftar pengguna dan tombol untuk menambah, mengedit, dan menghapus data pengguna. Data yang dikelola meliputi Username, Password

dan role yang menujukkan pengguna mengakses web sebagai admin atau siswa yang penting untuk menentukan peran mereka dalam sistem.

b. Menu Siswa



Gambar 4.44 Menu Siswa

Gambar diatas merupakan halaman menu siswa yang berfungsi untuk mengelola data siswa oleh admin, dimana pada halaman ini admin dapat menampilkan daftar siswa berdasarkan kelas, dan tombol untuk menambah, mengedit, dan menghapus data pengguna. Terdapat kolom pemcarian untuk memudahkan mecari data yang di inginkan. Data yang dikelola meliputi Nama siswa dan kelas. Data siswa yang di input secara langsung akan dikelompokkan berdasarkan kelas siswa.

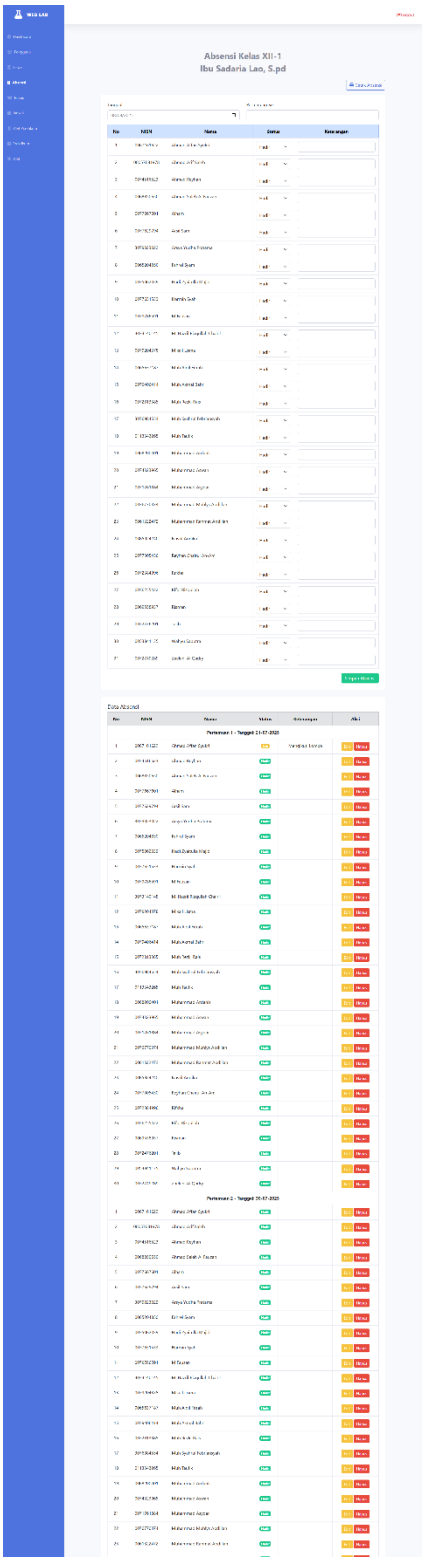
c. Menu Absensi



Gambar 4.45 Menu Absen

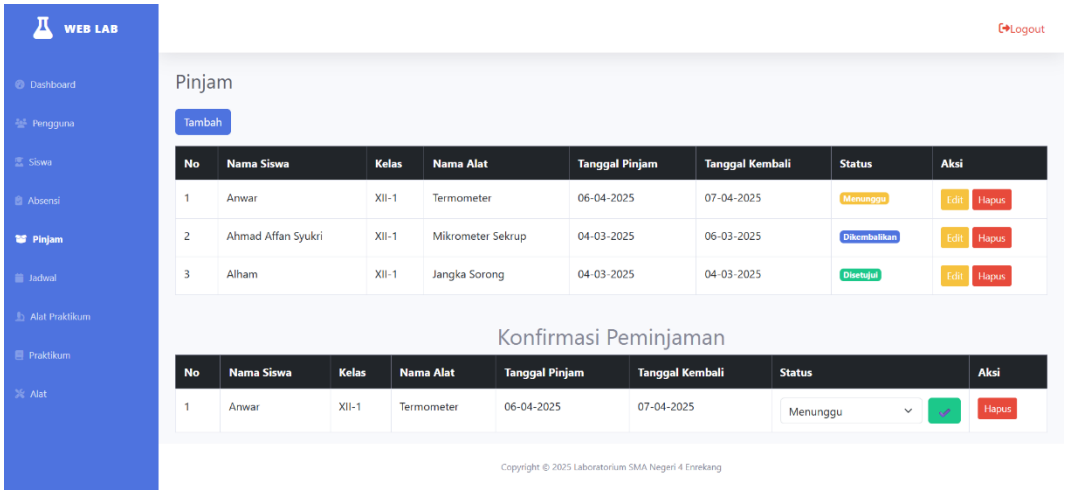
Gambar di atas adalah tampilan awal Ketika memilih menu absen, Dimana sebelum absen di tampilkan terlebih dahulu memilih nama guru dan kelas untuk menampilkan absensi siswa. Guru hanya mengajar pada kelas tertentu maka fitur ini berfungsi untuk memudahkan guru dalam melakukan absensi. Setelah memilih guru dan kelas maka sistem akan menampilkan Halaman Absensi siswa.

Pada halaman Absensi terdapat kolom untuk menginput tanggal absensi, jumlah pertemuan, daftar nama siswa, status absensi, Keterangan. Dimana guru sebagai admin dapat memilih status absen siswa diantaranya hadir, sakit, izin dan alpa. Setelah memilih status absen pasa semua siswa lalu menekan tombol simpan absensi maka tabel daftar absen yang tersimpan akan tampil berdasarkan urutan pertemuan pembelajaran. Pada tabel ini juga dapat mengedit dan menghapus data yang tersimpan serta tombol cetak absensi untuk mencatak data absensi atau menyimpan data dalam bentuk file.



Gambar 4.46 Daftar Absen

d. Menu Pinjam

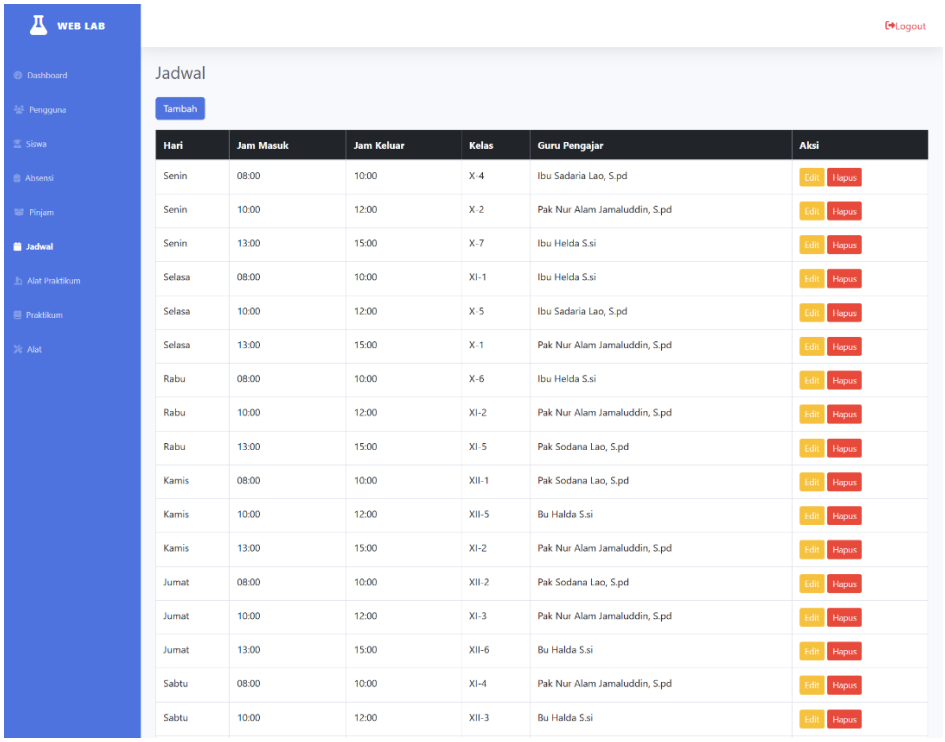


Gambar 4.47 Menu Pinjam

Gambar diatas merupakan tampilan halaman pinjam yang menampilkan tabel data peminjaman siswa dan konfirmasi peminjaman. Pada halaman ini terdapat tombol tambah agar admin dapat menginput langsung data peminjaman siswa dengan mengisi popup yang muncul lalu memilih nama siswa dan kelasnya, pilih alat, mengisi tanggal pinjam dan Kembali lalu menekan tombol tambah peminjaman sehingga data secara langsung akan muncul pada tabel konfirmasi

Pada tabel konfirmasi terdapat daftar data peminjam dengan status menunggu baik yang di input oleh admin dan yang diajukan oleh siswa, setelah admin memilih status disetujui atau ditolak maka data yang sudah berubah status akan muncul pada tabel data peminjaman siswa, terdapat juga menu edit dan hapus sehingga admin dapat menghindari kesalahan dalam menginput data.

e. Menu Jadwal

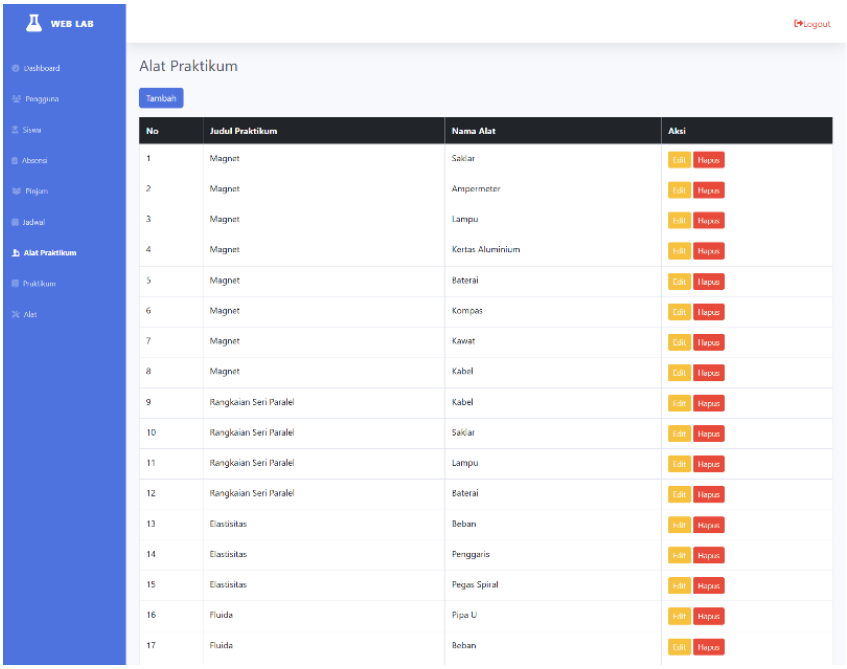


Gambar 4.48 Menu Jadwal

Gambar diatas adalah tampilan menu jadwal oleh admin, Halaman ini memungkinkan admin untuk menampilkan daftar Jadwal guru dan tombol untuk menambah, mengedit, dan menghapus data jadwal. Data yang dikelola meliputi hari, jam masuk dan keluar, kelas dan guru pengajar.

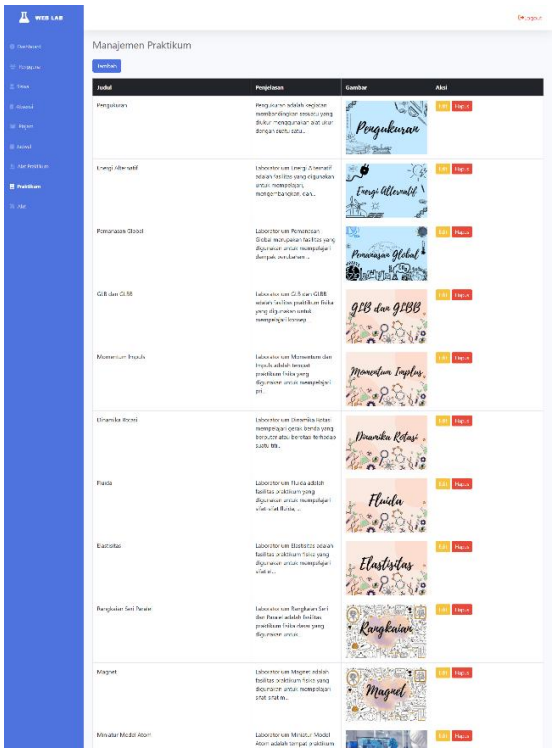
f. Menu Alat Praktikum

Gambar berikut ini merupakan tampilan menu alat praktikum oleh admin yang berfungsi untuk mengelompokkan alat berdasarkan praktikum, Halaman ini memungkinkan admin untuk menampilkan daftar alat yang digunakan pada suatu praktikum dan tombol untuk menambah, mengedit, dan menghapus data alat praktikum. Data yang dikelola meliputi judul praktikum dan nama alat.



Gambar 4.49 Menu Alat Praktikum

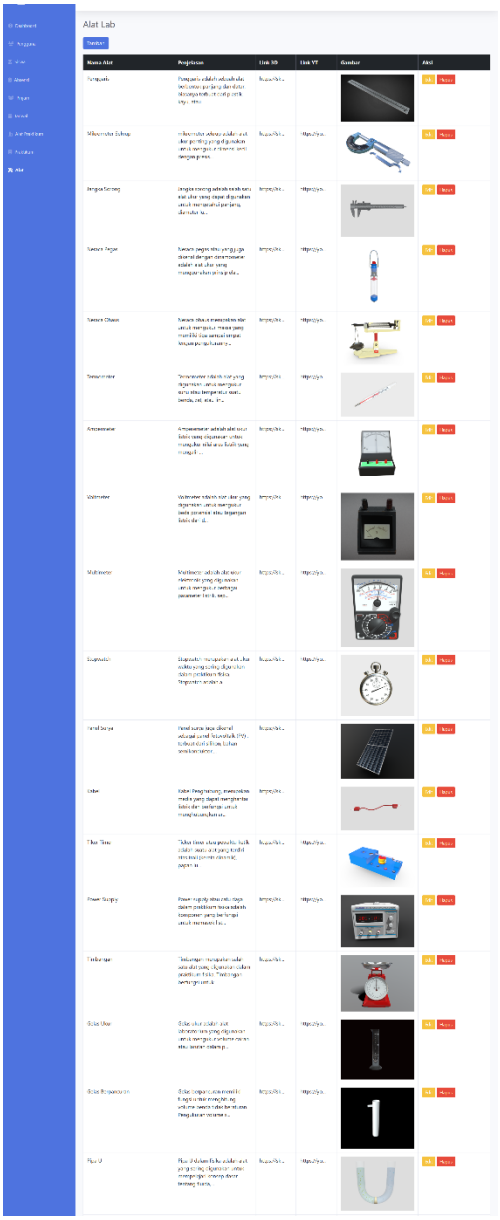
g. Menu Praktikum



Gambar 4.50 Menu Praktikum

Gambar di atas adalah tampilan menu praktikum yang dikelolah oleh admin. Halaman ini memungkinkan admin untuk menampilkan penjelasan singkat tentang praktikum dan tombol untuk menambah, mengedit, dan menghapus data praktikum. Data yang dikelola meliputi judul praktikum, penjelasan singkat tentang praktikum dan gambar sampul.

h. Menu Alat

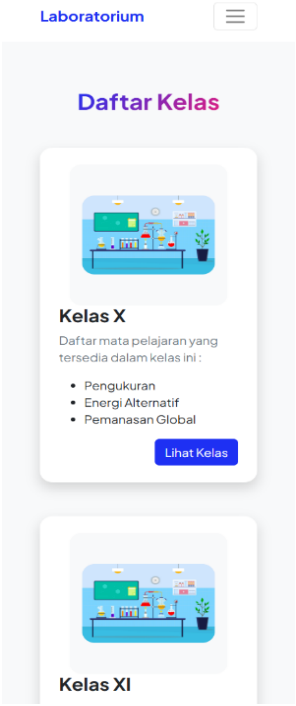


Gambar 4.51 Menu Alat

Gambar diatas menujukkan tampilan menu alat, menu ini berfungsi untuk mengelola data tentang semua alat lab meliputi nama alat, penjelasan singkat, link 3D, link youtube dan gambar. Halaman ini juga terdapat tombol untuk menambah, mengedit, dan menghapus data alat lab.

4. Menu Oleh siswa

   a. Menu Kelas



Gambar 4.52 Menu Kelas Oleh Siswa

Gambar diatas merupakan halaman menu kelas, pada menu ini siswa dapat memilih kelas X, XI, XII, setelah menekan tombol lihat kelas pada salah satu kelas, maka akan tampil halaman daftar praktikum yang telah dikelompokkan berdasarkan tingkatan kelas, Ketika menekan tombol pelajari selanjutnya pada salah satu praktikum, maka akan tampil penjelasan singkat terkait praktikum dan alat apa saja yang digunakan pada praktikum tersebut, Ketika ingin menapilkan gambar 3D alat maka dapat menekan salah satu nama

alat, maka akan tampil gambar 3D, penjelasan singkat tentang alat dan link youtube tentang cara penggunaan alat.

b. Menu Jadwal

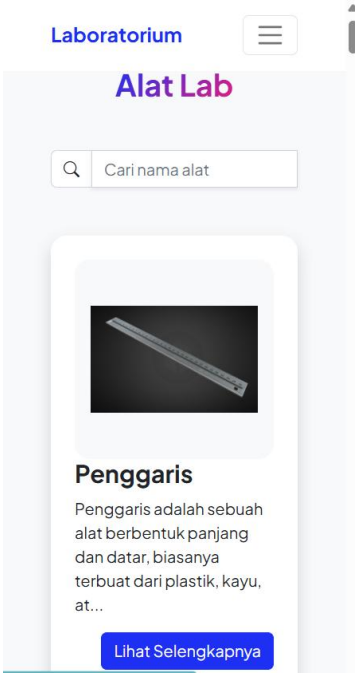


Gambar 4.53 Menu Jadwal Oleh Siswa

Gambar diatas menunjukkan halaman jadwal, pada halaman ini siswa dapat melihat informasi jadwal mata Pelajaran fisika

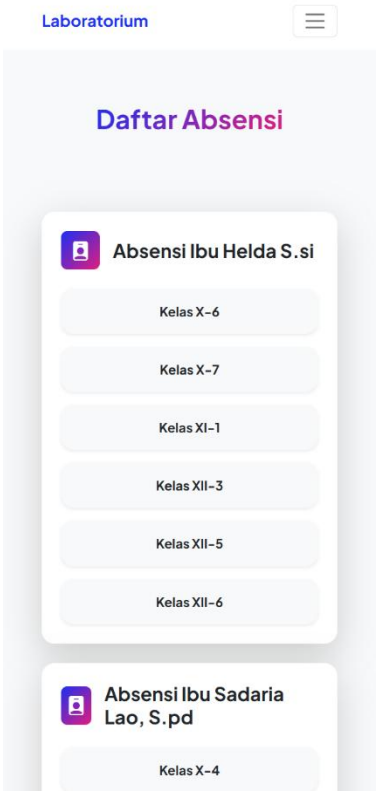
c. Menu Alat

Gambar dibawah menunjukkan halaman menu alat, pada halaman ini terdapat daftar alat lab secara keseluruhan, pada halaman ini juga siswa dapat melihat gambar 3D alat dengan menekan tombol lihat selengkapnya, maka akan tampil halaman yang berisi informasi alat seperti, gambar 3D, penjelasan singkat dan link youtube.



Gambar 4.54 Menu Alat Oleh Siswa

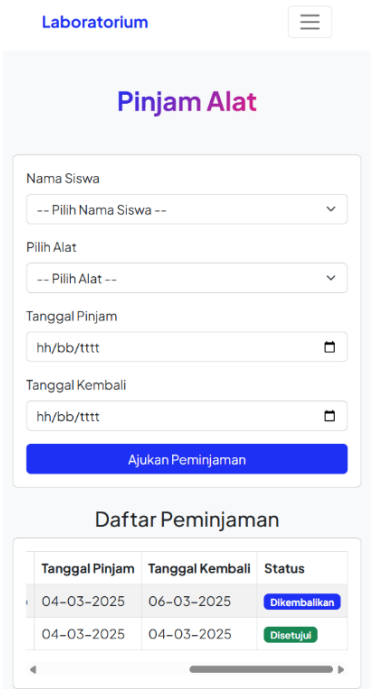
d. Menu Absensi



Gambar 4.55 Menu Absensi oleh Siswa

Gambar diatas menunjukkan halaman absensi, Dimana siswa dapat melihat data absensi dengan memilih kelas yang telah dikelompokkan berdasarkan guru yang mengajar pada kelas tersebut, setelah menekan salah satu kelas maka akan tampil tabel absensi setiap pertemuan.

e. Menu pinjam



Gambar 4.56 Menu Pinjam Oleh siswa

Gambar diatas menunjukkan halaman menu punjam, Dimana siswa dapat mengajukan peminjaman alat dengan mengisi form yang ada, setelah melakukan pengajuan maka data peminjam akan tampil pada tabel daftar peminjam dengan status menunggu konfirmasi dari admin

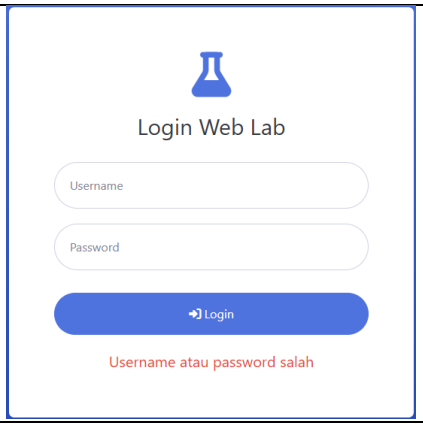
B. Pengujian Sistem

Pengujian Sistem pada penelitian ini menggunakan 2 metode yaitu *Black Box Testing* dan *White Box Testing*. Berikut ini hasil pengujian menggunakan sistem tersebut

1. *Black Box Testing*

a. *Black Box Testing* Kesalahan *Username* dan *Password*

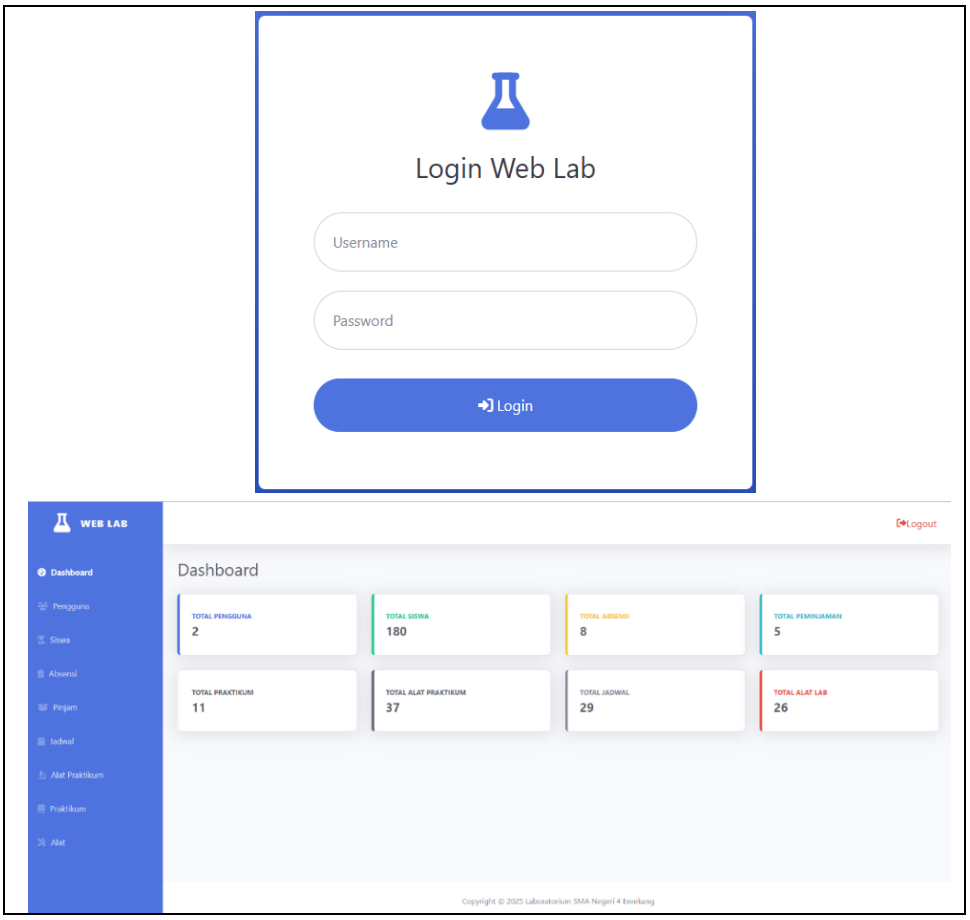
Tabel 4.2 *Testing Kesalahan Username dan Password*

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Memasukkan *Username* atau *Password* yang tidak sesuai	✓	Berhasil, ketika *username* atau *password* tidak sesuai maka tampil pesan *Username* dan *Password* Salah!
Screenshot		
		

b. *Black Box Testing Login* Berhasil

Tabel 4.3 *Testing Login* Berhasil

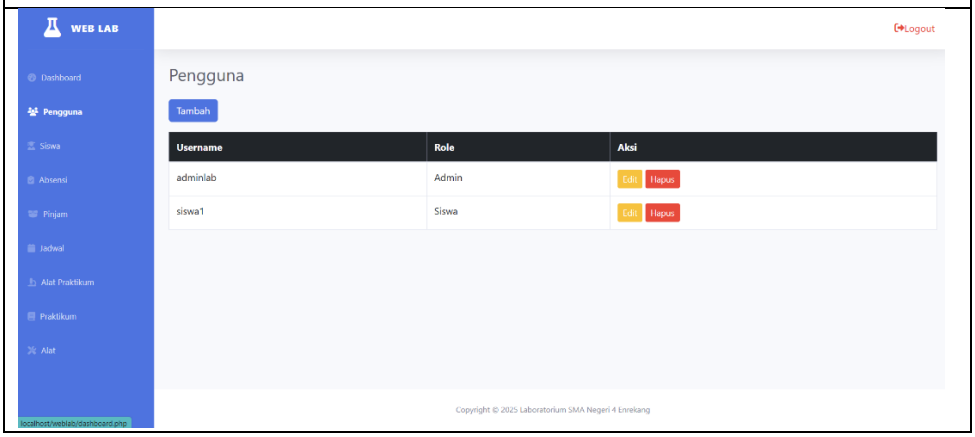
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Memasukkan Username atau Password yang sesuai	✓	Berhasil, sistem menampilan halaman dashboard Admin
Screenshot		



c. *Black Box Testing* Daftar Pengguna

Tabel 4.4 *Testing* Daftar Pengguna

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Admin mengklik menu logout	✓	Berhasil, sistem keluar menampilan halaman dashboard
Screenshot		



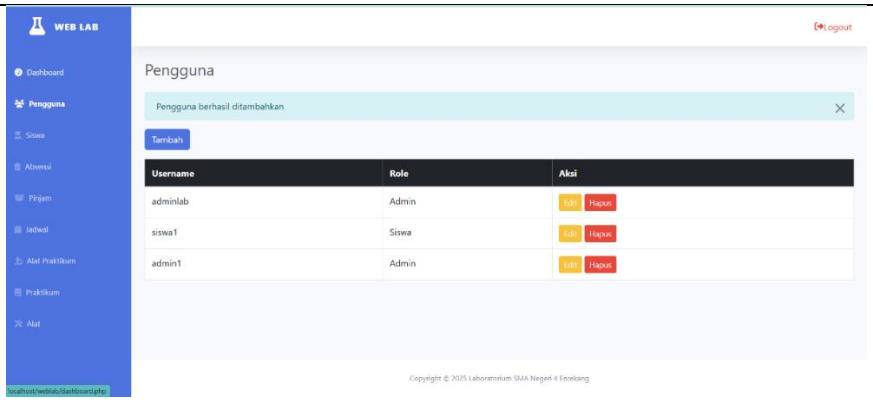
d. *Black Box Testing* Daftar Siswa

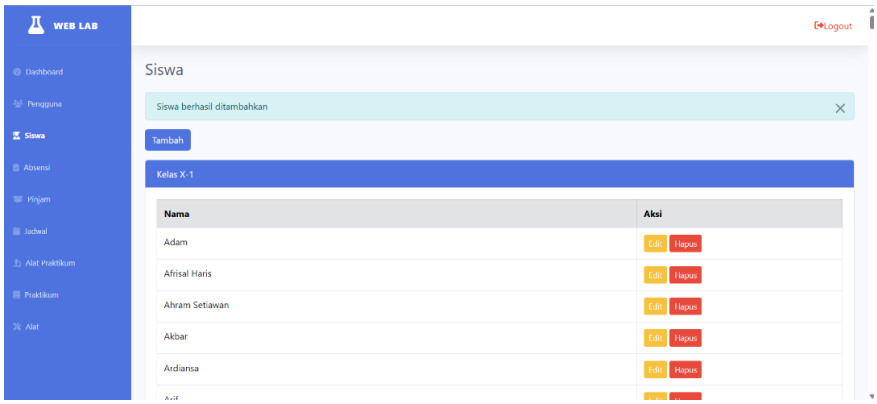
Tabel 4.5 *Testing* Daftar Siswa

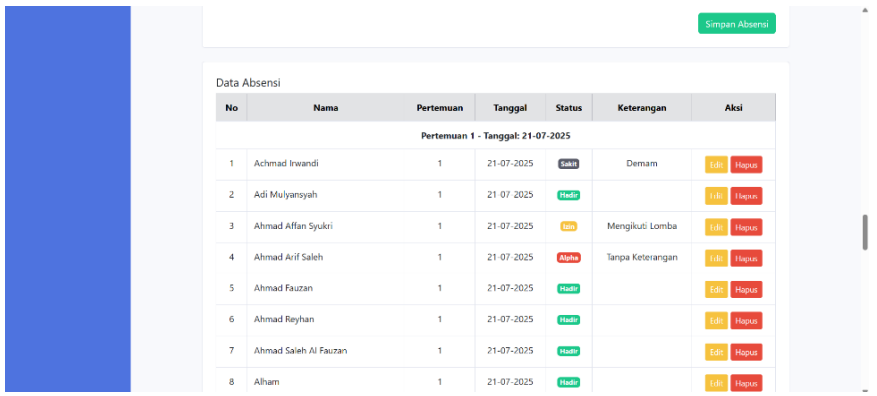
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Admin mengklik menu pengguna	✓	Berhasil, sistem menampilan halaman daftar pengguna
Screenshot		
		

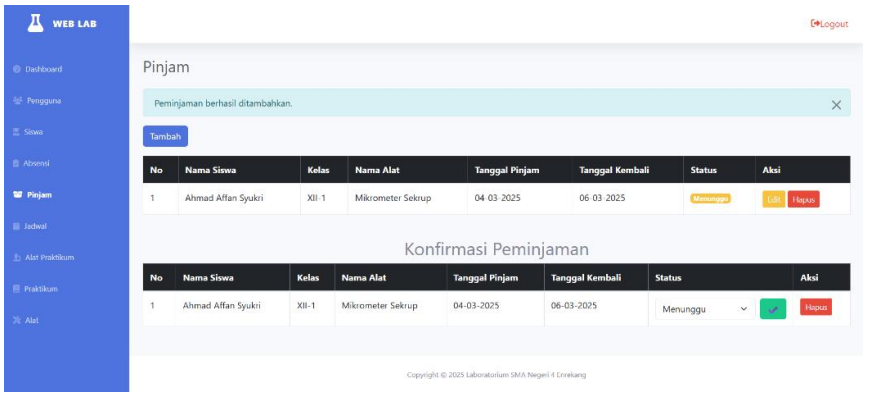
e. *Black Box Testing* Tambah Data

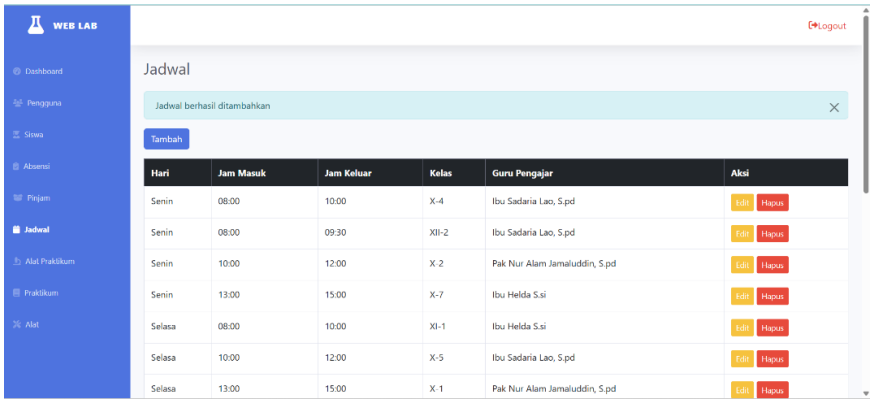
Tabel 4.6 *Testing* Tambah Data

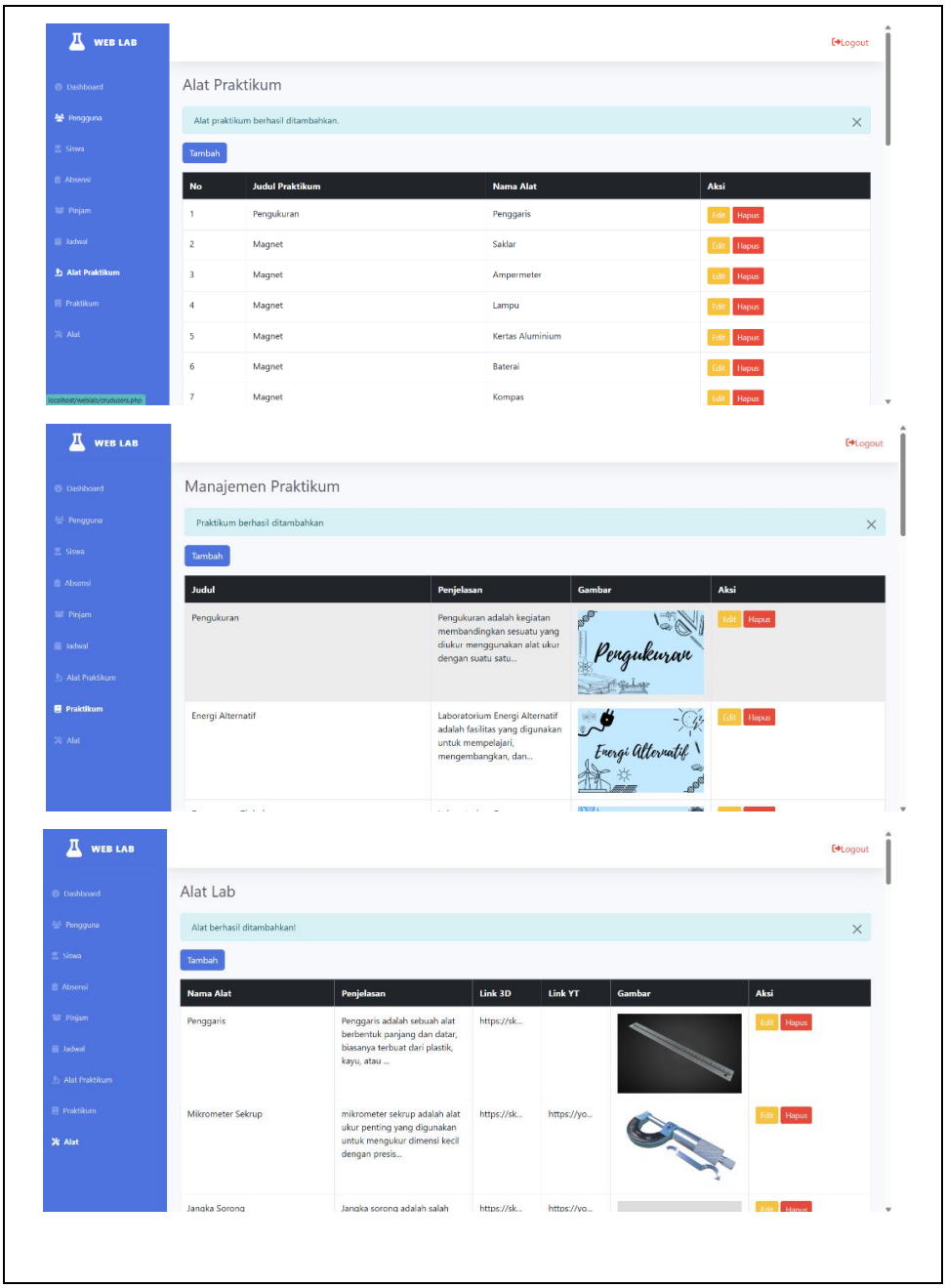
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Admin Mengisi *form* upload dan menekan tombol Tambah	✓	Berhasil, sistem menampilan data yang berhasil ditambahkan
Screenshot		
		


WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Siswa
Siswa berhasil ditambahkan
Tambah
Kelas X-1
Nama
Aksi
Adam
Afrisal Haris
Ahram Setiawan
Akbar
Ardiansa
Edit
Hapus


Simpan Absensi
Data Absensi
No
Nama
Pertemuan
Tanggal
Status
Keterangan
Aksi
Pertemuan 1 - Tanggal: 21-07-2025
1 Achmad Irwandi 1 21-07-2025 Sakit Demam
2 Adi Mulyansyah 1 21-07-2025 Hadir
3 Ahmad Affan Syukri 1 21-07-2025 Izin Mengikuti Lomba
4 Ahmad Arif Saleh 1 21-07-2025 Alpha Tanpa Keterangan
5 Ahmad Fauzan 1 21-07-2025 Hadir
6 Ahmad Reyhan 1 21-07-2025 Hadir
7 Ahmad Saleh Al Fauzan 1 21-07-2025 Hadir
8 Alham 1 21-07-2025 Hadir
Edit
Hapus


WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Pinjam
Peminjaman berhasil ditambahkan.
Tambah
No
Nama Siswa
Kelas
Nama Alat
Tanggal Pinjam
Tanggal Kembali
Status
Aksi
1 Ahmad Affan Syukri XII-1 Mikrometer Sekrup 04-03-2025 06-03-2025 Menunggu
Edit
Hapus
Konfirmasi Peminjaman
No
Nama Siswa
Kelas
Nama Alat
Tanggal Pinjam
Tanggal Kembali
Status
Aksi
1 Ahmad Affan Syukri XII-1 Mikrometer Sekrup 04-03-2025 06-03-2025 Menunggu
Hapus
Copyright © 2025 Laboratorium SMA Negeri 4 Enrekang

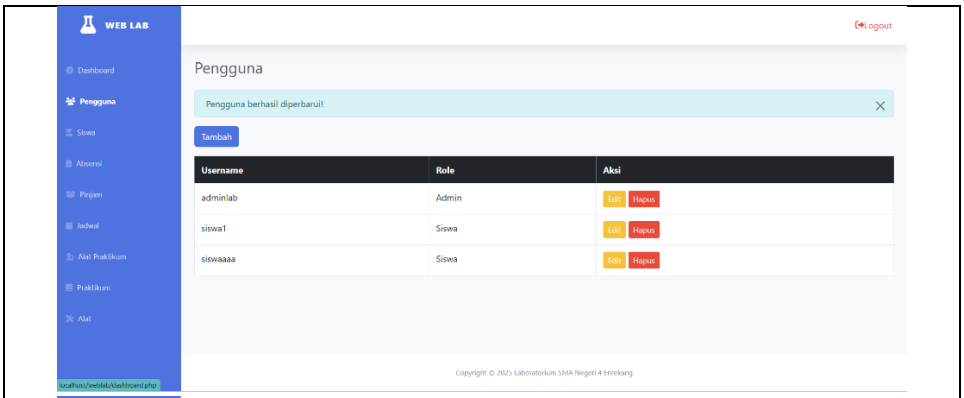

WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Jadwal
Jadwal berhasil ditambahkan
Tambah
Hari
Jam Masuk
Jam Keluar
Kelas
Guru Pengajar
Aksi
Senin 08:00 10:00 X-4 Ibu Sadaria Lao, S.pd
Senin 08:00 09:30 XII-2 Ibu Sadaria Lao, S.pd
Senin 10:00 12:00 X-2 Pak Nur Alam Jamaluddin, S.pd
Senin 13:00 15:00 X-7 Ibu Helda S.si
Selasa 08:00 10:00 XI-1 Ibu Helda S.si
Selasa 10:00 12:00 X-5 Ibu Sadaria Lao, S.pd
Selasa 13:00 15:00 X-1 Pak Nur Alam Jamaluddin, S.pd
Edit
Hapus

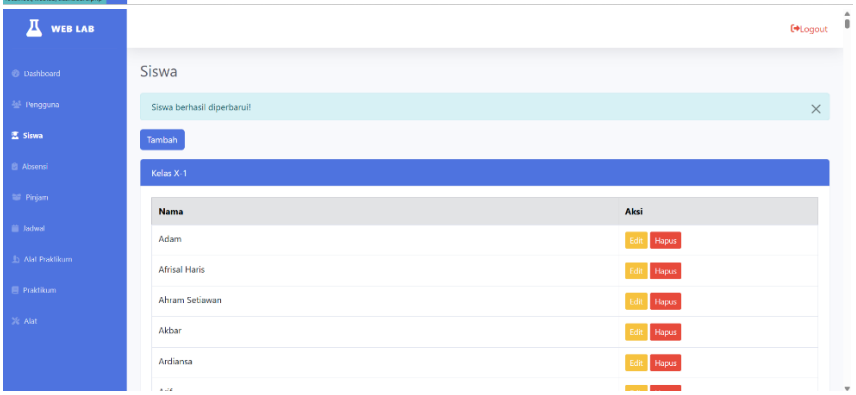


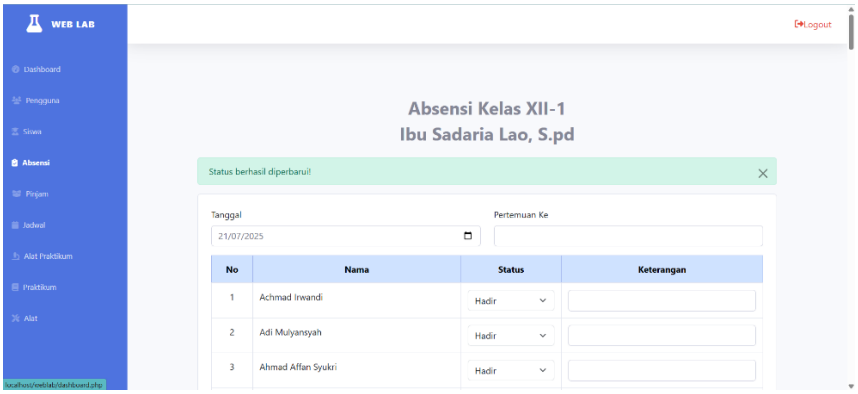
f. *Black Box Testing* Edit Data

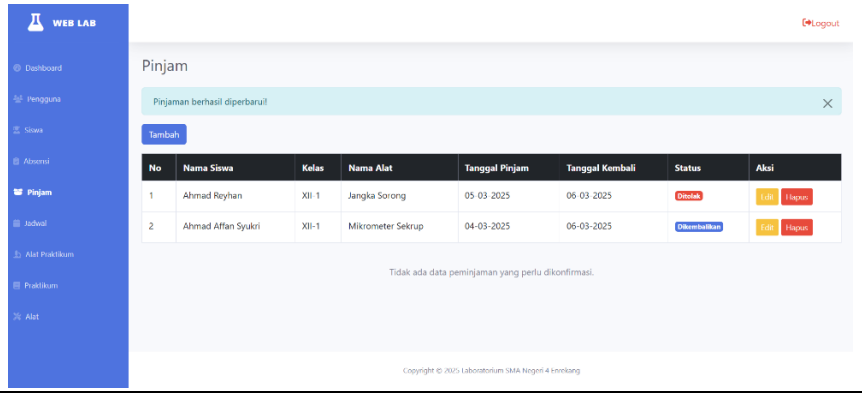
Tabel 4.7 *Testing* Edit Data

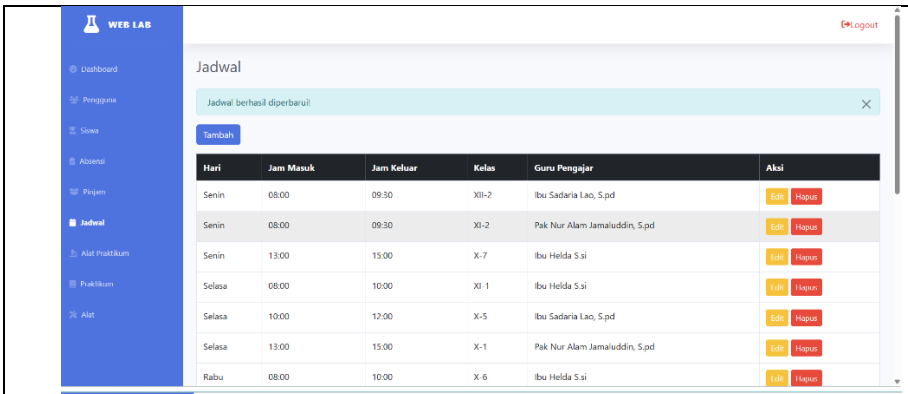
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Admin Mengisi *form edit* dan menekan tombol simpan perubahan	✓	Berhasil, sistem menampilan data yang berhasil diperbarui
Screenshot		

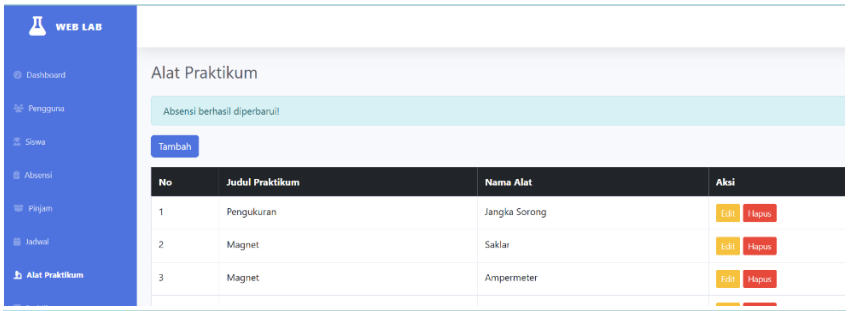

WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Pengguna
Pengguna berhasil diperbarui!
Tambah
Username
Role
Aksi
adminlab
Admin
siswa1
Siswa
siswaaaa
Siswa
Edit
Hapus
Copyright © 2025 Laboratorium SMA Negeri 4 Enrekang

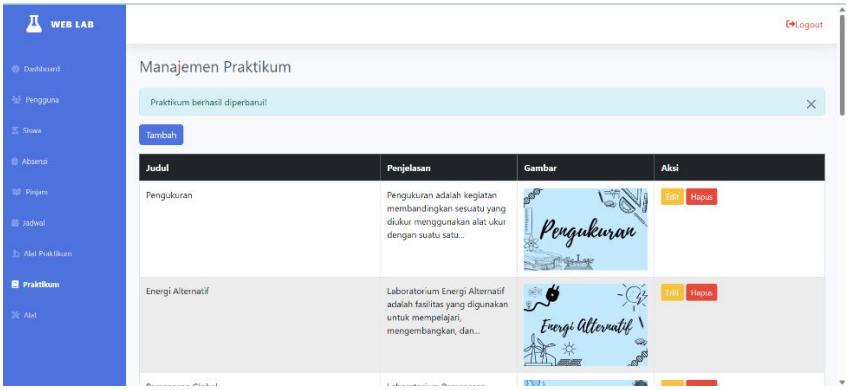

WEB LAB
Logout
Siswa
Siswa berhasil diperbarui!
Tambah
Kelas X-1
Nama
Aksi
Adam
Afrisal Haris
Ahram Setiawan
Akbar
Ardiansa
Edit
Hapus

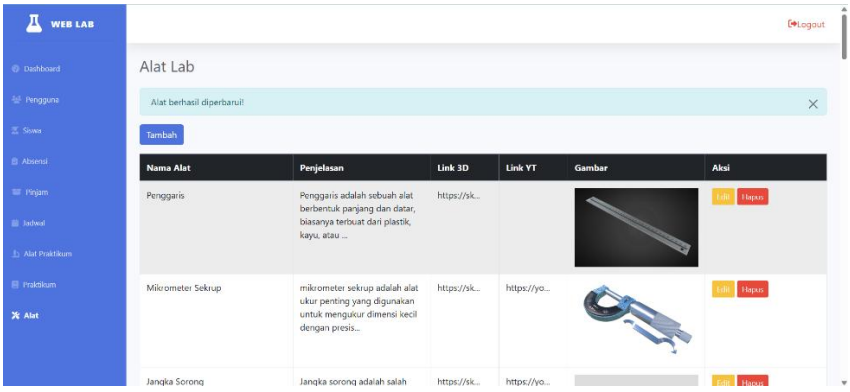

WEB LAB
Logout
Absensi Kelas XII-1
Ibu Sadaria Lao, S.pd
Status berhasil diperbarui!
Tanggal
21/07/2025
Pertemuan Ke
No
Nama
Status
Keterangan
1
Achmad Irwandi
Hadir
2
Adi Mulyansyah
Hadir
3
Ahmad Affan Syukri
Hadir


WEB LAB
Logout
Pinjam
Pinjaman berhasil diperbarui!
Tambah
No
Nama Siswa
Kelas
Nama Alat
Tanggal Pinjam
Tanggal Kembali
Status
Aksi
1
Ahmad Reyhan
XII-1
Jangka Sorong
05-03-2025
06-03-2025
Ditolak
2
Ahmad Affan Syukri
XII-1
Mikrometer Sekrup
04-03-2025
06-03-2025
Dikembalikan
Edit
Hapus
Tidak ada data peminjaman yang perlu dikonfirmasi.
Copyright © 2025 Laboratorium SMA Negeri 4 Enrekang


WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Jadwal
Jadwal berhasil diperbarui!
Tambah
Hari
Jam Masuk
Jam Keluar
Kelas
Guru Pengajar
Aksi
Senin 08:00 09:30 XII-2 Ibu Sadaria Lao, S.pd Edit Hapus
Senin 08:00 09:30 XI-2 Pak Nur Alam Jamaluddin, S.pd Edit Hapus
Senin 13:00 15:00 X-7 Ibu Helda S.si Edit Hapus
Selasa 08:00 10:00 XI-1 Ibu Helda S.si Edit Hapus
Selasa 10:00 12:00 X-5 Ibu Sadaria Lao, S.pd Edit Hapus
Selasa 13:00 15:00 X-1 Pak Nur Alam Jamaluddin, S.pd Edit Hapus
Rabu 08:00 10:00 X-6 Ibu Helda S.si Edit Hapus


WEB LAB
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Alat Praktikum
Absensi berhasil diperbarui!
Tambah
No
Judul Praktikum
Nama Alat
Aksi
1 Pengukuran Jangka Sorong Edit Hapus
2 Magnet Saklar Edit Hapus
3 Magnet Ampermeter Edit Hapus

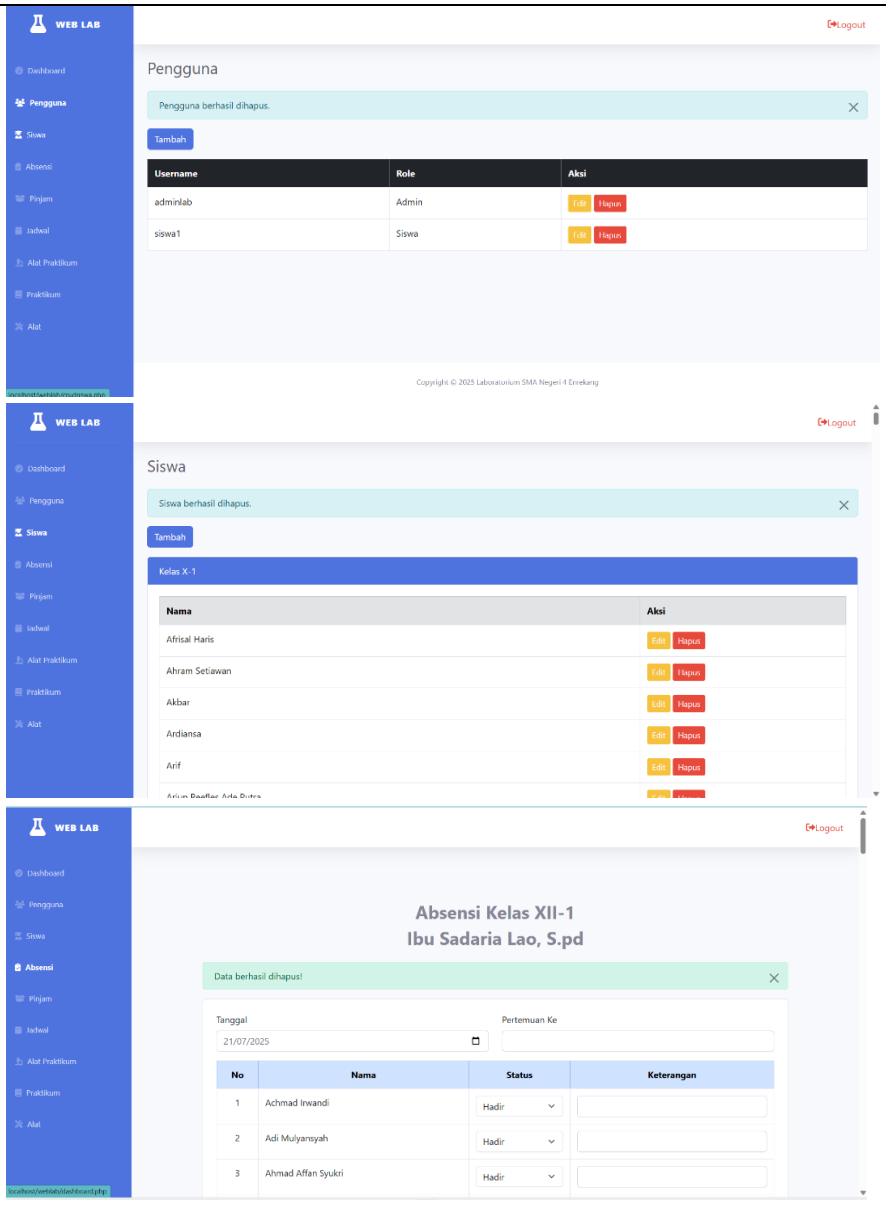

WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Manajemen Praktikum
Praktikum berhasil diperbarui!
Tambah
Judul
Penjelasan
Gambar
Aksi
Pengukuran
Pengukuran adalah kegiatan membandingkan sesuatu yang diukur menggunakan alat ukur dengan suatu satu...
Edit Hapus
Energi Alternatif
Laboratorium Energi Alternatif adalah fasilitas yang digunakan untuk mempelajari, mengembangkan, dan...
Edit Hapus

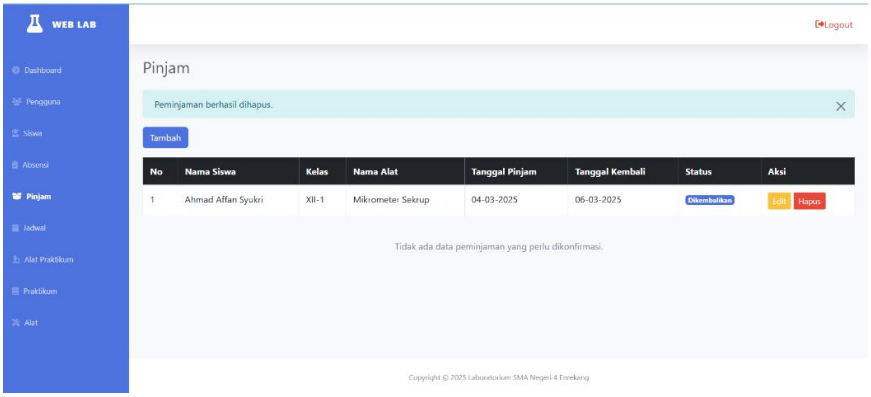

WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Alat Lab
Alat berhasil diperbarui!
Tambah
Nama Alat
Penjelasan
Link 3D
Link YT
Gambar
Aksi
Penggaris
Penggaris adalah sebuah alat berbentuk panjang dan datar, biasanya terbuat dari plastik, kayu, atau ...
https://sk...
Edit Hapus
Mikrometer Sekrup
mikrometer sekrup adalah alat ukur penting yang digunakan untuk mengukur dimensi kecil dengan presis...
https://sk...
https://yo...
Edit Hapus
Jangka Sorong
Jangka sorong adalah salah
https://sk...
https://yo...
Edit Hapus

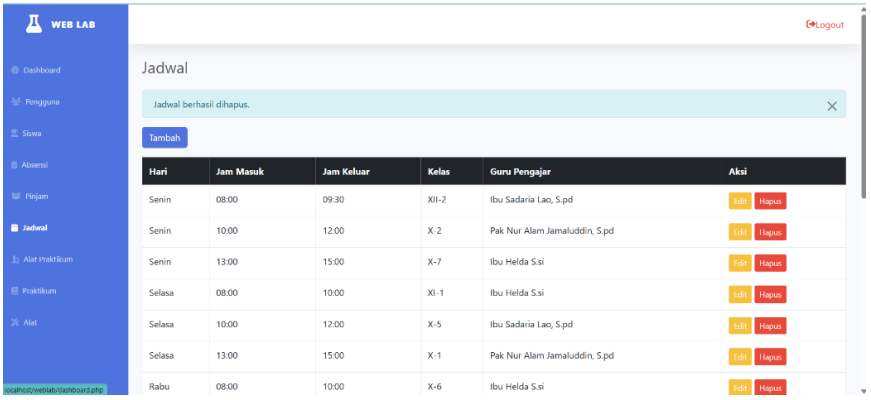
g. *Black Box Testing* Hapus Data

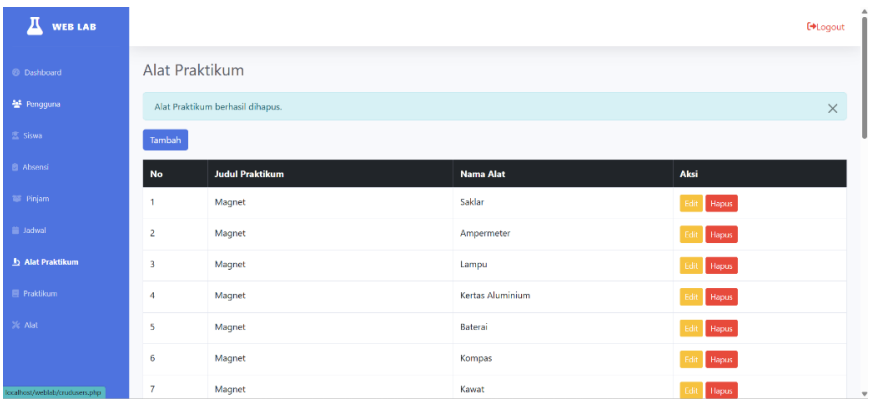
Tabel 4.8 *Testing* Hapus Data

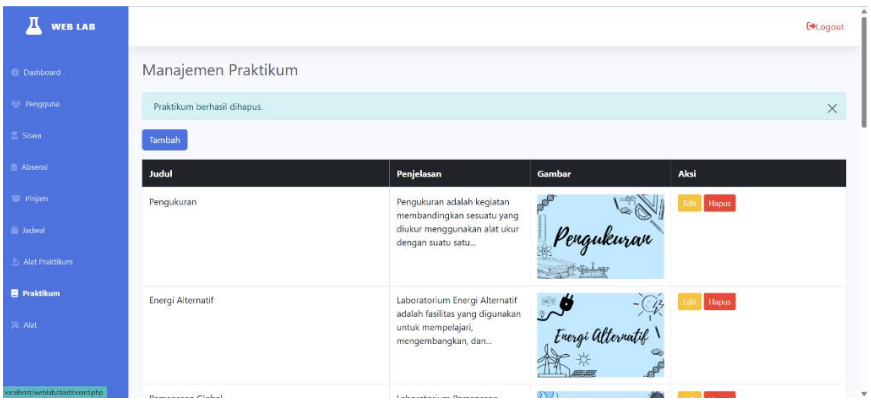
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Admin menekan tombol hapus	✓	Berhasil, sistem menampilan data yang berhasil dihapus
Screenshot		

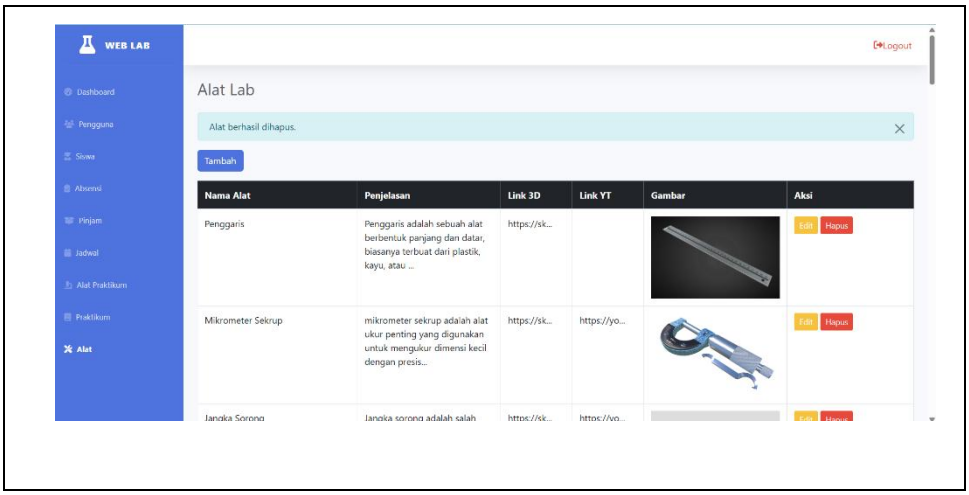



WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Pinjam
Peminjaman berhasil dihapus.
Tambah
No
Nama Siswa
Kelas
Nama Alat
Tanggal Pinjam
Tanggal Kembali
Status
Aksi
1
Ahmad Affan Syukri
XII-1
Mikrometer Sekrup
04-03-2025
06-03-2025
Dikembalikan
Edit
Hapus
Tidak ada data peminjaman yang perlu dikonfirmasi.
Copyright © 2025 Laboratorium SMA Negeri 4 Enrekang


WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Jadwal
Jadwal berhasil dihapus.
Tambah
Hari
Jam Masuk
Jam Keluar
Kelas
Guru Pengajar
Aksi
Senin
08:00
09:30
XII-2
Ibu Sadaria Lao, S.pd
Senin
10:00
12:00
X-2
Pak Nur Alam Jamaluddin, S.pd
Senin
13:00
15:00
X-7
Ibu Helda S.si
Selasa
08:00
10:00
XI-1
Ibu Helda S.si
Selasa
10:00
12:00
X-5
Ibu Sadaria Lao, S.pd
Selasa
13:00
15:00
X-1
Pak Nur Alam Jamaluddin, S.pd
Rabu
08:00
10:00
X-6
Ibu Helda S.si
Edit
Hapus


WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Alat Praktikum
Alat Praktikum berhasil dihapus.
Tambah
No
Judul Praktikum
Nama Alat
Aksi
1
Magnet
Saklar
2
Magnet
Ampermeter
3
Magnet
Lampu
4
Magnet
Kertas Aluminium
5
Magnet
Baterai
6
Magnet
Kompas
7
Magnet
Kawat
Edit
Hapus

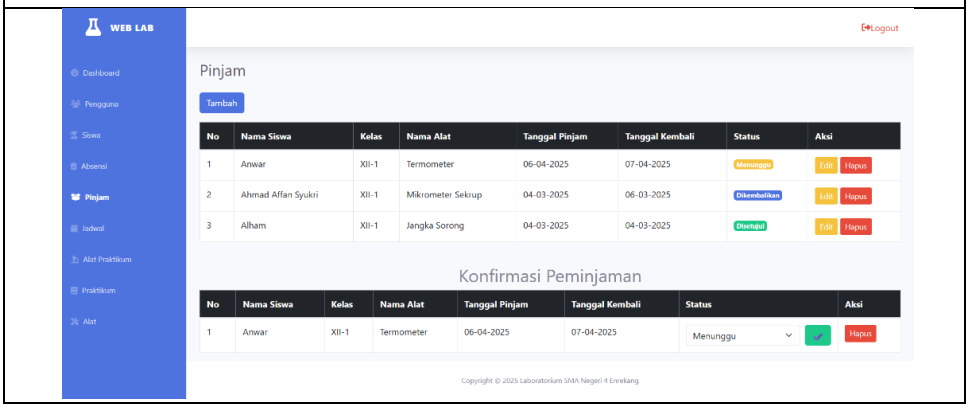

WEB LAB
Logout
Dashboard
Pengguna
Siswa
Absensi
Pinjam
Jadwal
Alat Praktikum
Praktikum
Alat
Manajemen Praktikum
Praktikum berhasil dihapus.
Tambah
Judul
Penjelasan
Gambar
Aksi
Pengukuran
Pengukuran adalah kegiatan membandingkan sesuatu yang diukur menggunakan alat ukur dengan suatu satu...
Pengukuran
Energi Alternatif
Laboratorium Energi Alternatif adalah fasilitas yang digunakan untuk mempelajari, mengembangkan, dan...
Energi Alternatif
Edit
Hapus



a. *Black Box Testing* Konfirmasi Peminjaman

Tabel 4.9 *Testing* Konfirmasi Peminjaman

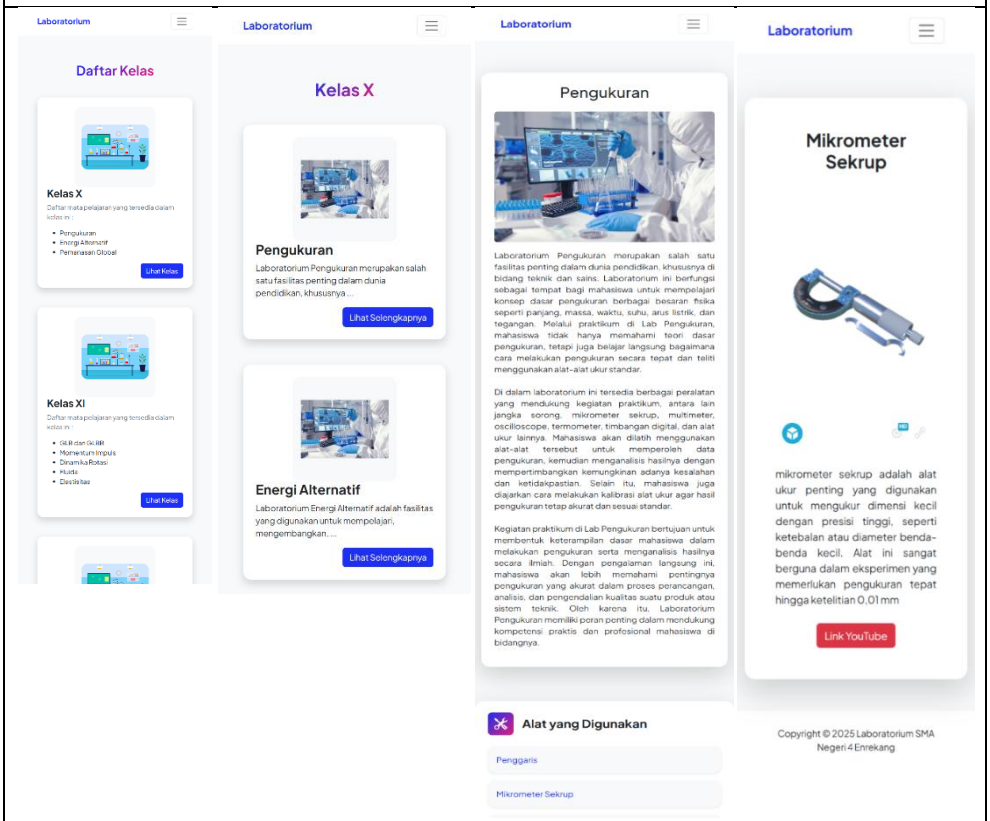
Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Admin mengklik menu pinjam	✓	Berhasil, sistem menampilan halaman daftar peminjam dan konfirmasi pinjam
Screenshot		



b. *Black Box Testing* Kelas

Tabel 4.10 *Testing* Kelas

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Siswa mengklik menu Kelas	✓	Berhasil, sistem menampilkan daftar kelas dan halaman penjelasan pratikum

Screenshot


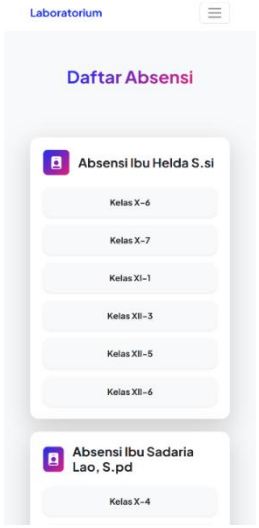
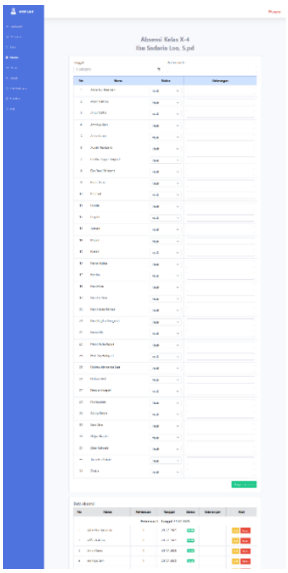
c. *Black Box Testing* Jadwal

Tabel 4.11 *Testing* Jadwal

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Siswa mengklik menu Jadwal	✓	Berhasil, sistem menampilkan daftar jadwal
Screenshot		
		

d. *Black Box Testing* Absen

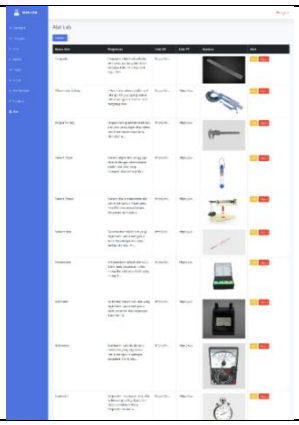
Tabel 4.12 *Testing* Absen

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Siswa mengklik menu Absen	✓	Berhasil, sistem menampilkan daftar absen
Screenshot		
 		

e. *Black Box Testing* Alat

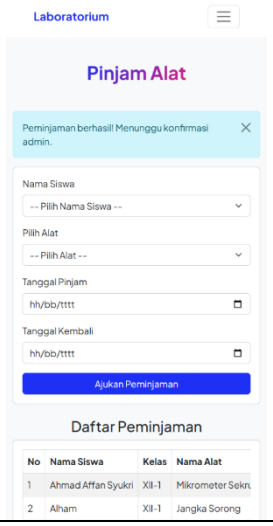
Tabel 4.13 *Testing* Alat

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Siswa mengklik menu Alat	✓	Berhasil, sistem menampilkan daftar alat
Screenshot		



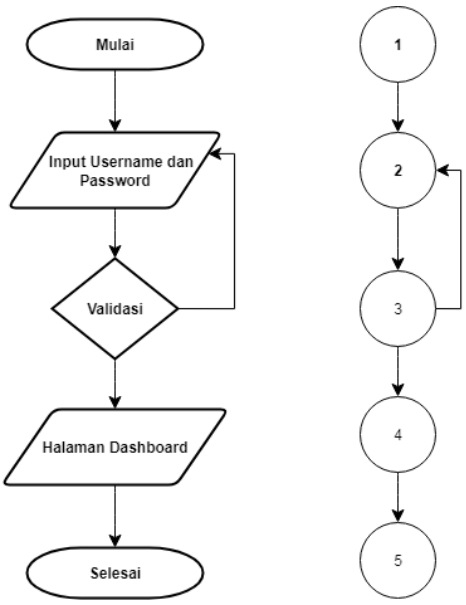
f. *Black Box Testing* Pengajuan Pinjaman

Tabel 4.14 *Testing* Pengajuan Pinjaman

Tes Faktor	Hasil	Keterangan
Siswa mengklik menu Absen	✓	Berhasil, sistem menampilkan daftar absen
Screenshot		
		

2. *White Box Testing*

a. *White Box Testing Login* Berhasil



Gambar 4.57 *White Box Testing Login* Berhasil

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

V(G) = E – N + 2

E (edge) = 5

N (node) = 5

P (Predikat node) = 1

Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

= 5 – 5 + 2

= 2

Predikat (P) = P + 1

= 1 + 1

= 2

2) Berdasarkan perhitungan *CyclomaticComplexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

   Path 1 = 1 – 2 – 3 – 2

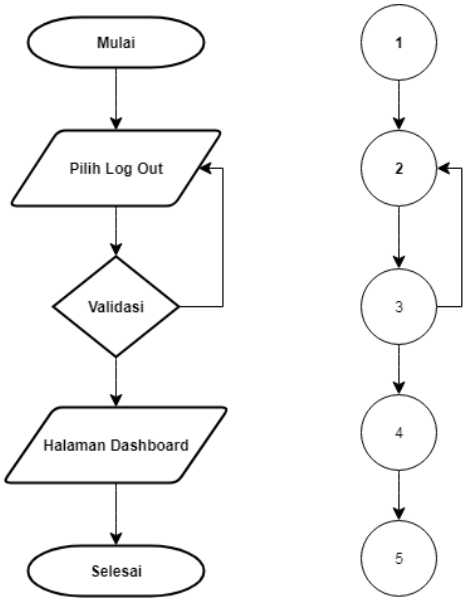
   Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5

4) Grafik matriks

Tabel 4.15 Grafik Matriks *Testing Login* Berhasil

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

b. *White Box Testing Log Out*



Gambar 4.58 *White Box Testing Log Out*

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

   V(G) = E – N + 2

   E (edge) = 5

   N (node) = 5

   P (Predikat node) = 1

   Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

   = 5 – 5 + 2

   = 2

   Predikat (P) = P + 1

   = 1 + 1

   = 2

2) Berdasarkan perhitungan *CyclomaticComplexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

   Path 1 = 1 – 2 – 3 – 2

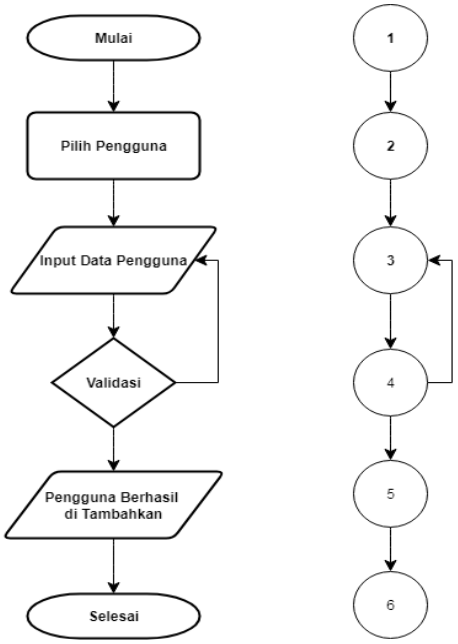
   Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5

4) Grafik matriks

Tabel 4.16 Grafik Matriks *Testing Log Out*

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

c. *White Box Testing* Pengguna



Gambar 4.59 *White Box Testing* Pengguna

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

   V(G) = E – N + 2

   E (edge) = 6

   N (node) = 6

   P (Predikat node) = 1

   Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

   = 6 – 6 + 2

   = 2

   Predikat (P) = P + 1

   = 1 + 1

   = 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

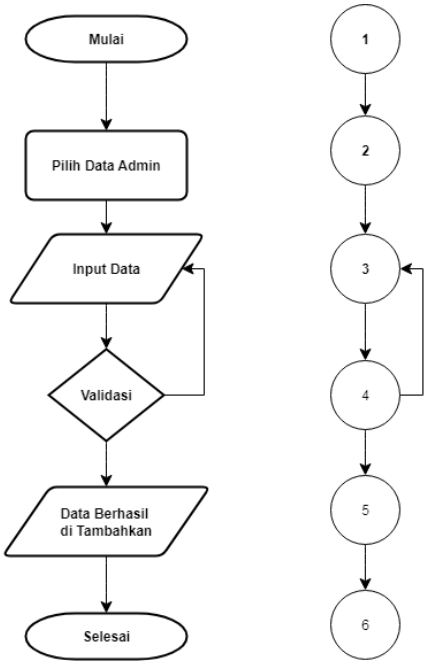
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.17 Grafik Matriks Pengguna

	1	2	3	4	5	6	E-1
1		1					1 - 1 = 0
2			1				1 – 1 = 0
3				1			1 – 1 = 0
4			1		1		2 – 1 = 1
5						1	1 – 1 = 0
6							0
	SUM (E + 1)						1 + 1 = 2

d. *White Box Testing* Tambah Data



Gambar 4.60 *White Box Testing* Tambah Data

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

   V(G) = E – N + 2

   E (edge) = 6

   N (node) = 6

   P (Predikat node) = 1

   Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

   = 6 – 6 + 2

   = 2

   Predikat (P) = P + 1

   = 1 + 1

   = 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

   Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

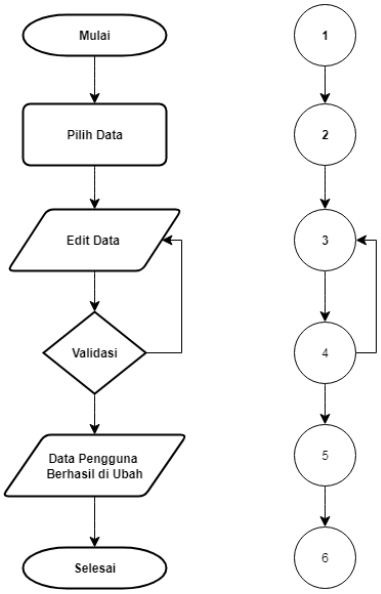
   Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.18 Grafik Matriks Tambah Data

	1	2	3	4	5	6	E-1
1		1					1 - 1 = 0
2			1				1 – 1 = 0
3				1			1 – 1 = 0
4			1		1		2 – 1 = 1
5						1	1 – 1 = 0
6							0
	SUM (E + 1)						1 + 1 = 2

e. *White Box Testing* Edit Data



Gambar 4.61 *White Box Testing* Edit Data

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

   V(G) = E – N + 2

   E (edge) = 6

   N (node) = 6

   P (Predikat node) = 1

   Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

   = 6 – 6 + 2

   = 2

   Predikat (P) = P + 1

   = 1 + 1

   = 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

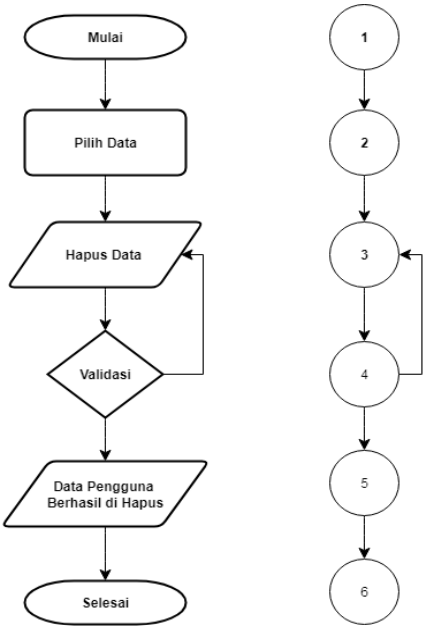
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.19 Grafik matriks Edit Data

	1	2	3	4	5	6	E-1
1		1					1 - 1 = 0
2			1				1 – 1 = 0
3				1			1 – 1 = 0
4			1		1		2 – 1 = 1
5						1	1 – 1 = 0
6							0
	SUM (E + 1)						1 + 1 = 2

f. *White Box Testing* Hapus Data



Gambar 4.62 *White Box* Testing Hapus Data

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

V(G) = E – N + 2

E (edge) = 6

N (node) = 6

P (Predikat node) = 1

Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

= 6 – 6 + 2

= 2

Predikat (P) = P + 1

= 1 + 1

= 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

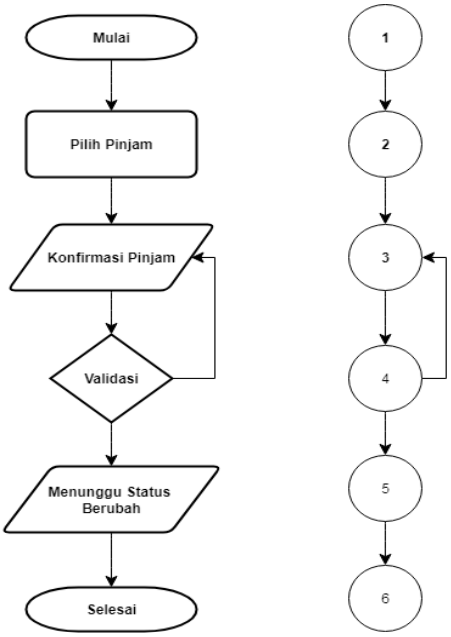
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.20 Grafik Matriks Hapus Data

	1	2	3	4	5	6	E-1
1		1					1 - 1 = 0
2			1				1 – 1 = 0
3				1			1 – 1 = 0
4			1		1		2 – 1 = 1
5						1	1 – 1 = 0
6							0
	SUM (E + 1)						1 + 1 = 2

g. *White Box Testing* Konfirmasi Pengajuan



Gambar 4.63 *White Box Testing* Konfirmasi Pengajuan

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

   V(G) = E – N + 2

   E (edge) = 6

   N (node) = 6

   P (Predikat node) = 1

   Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

   = 6 – 6 + 2

   = 2

   Predikat (P) = P + 1

   = 1 + 1

   = 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

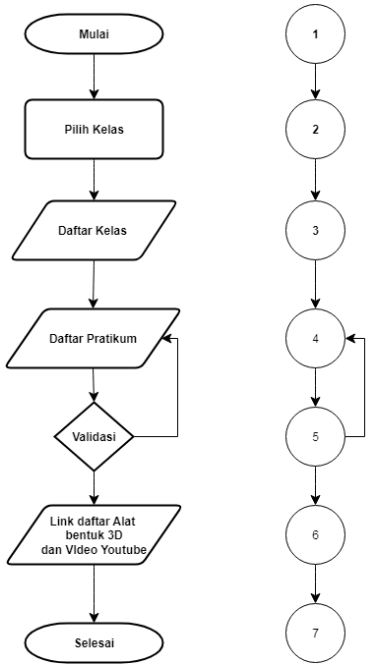
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.21 Grafik Matriks Konfirmasi Pengajuan

	1	2	3	4	5	6	E-1
1		1					1 - 1 = 0
2			1				1 – 1 = 0
3				1			1 – 1 = 0
4			1		1		2 – 1 = 1
5						1	1 – 1 = 0
6							0
	SUM (E + 1)						1 + 1 = 2

h. *White Box Testing* Kelas



Gambar 4.64 *White Box Testing* Kelas

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

V(G) = E – N + 2

E (edge) = 7

N (node) = 7

P (Predikat node) = 1

Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

= 7 – 7 + 2

= 2

Predikat (P) = P + 1

= 1 + 1

= 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

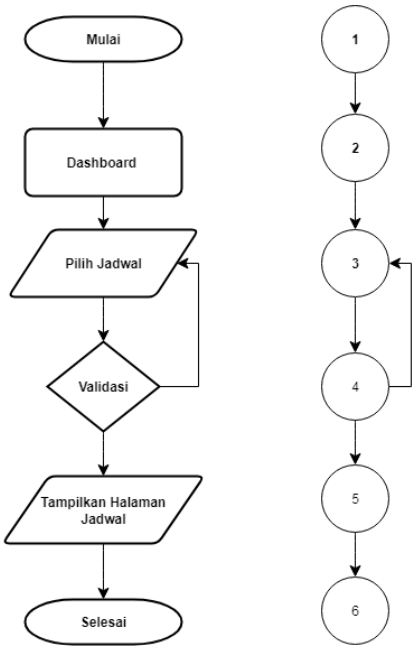
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.22 Grafik Matriks Kelas

	1	2	3	4	5	6	7	E-1
1		1						1 - 1 = 0
2			1					1 – 1 = 0
3				1				1 – 1 = 0
4					1			1 – 1 = 0
5				1		1		2 – 1 = 1
6							1	1 – 1 = 0
7								0
	SUM (E + 1)							1 + 1 = 2

i. *White Box Testing* Jadwal



Gambar 4.65 *White Box Testing* Jadwal

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

   V(G) = E – N + 2

   E (edge) = 6

   N (node) = 6

   P (Predikat node) = 1

   Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

   = 6 – 6 + 2

   = 2

   Predikat (P) = P + 1

   = 1 + 1

= 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

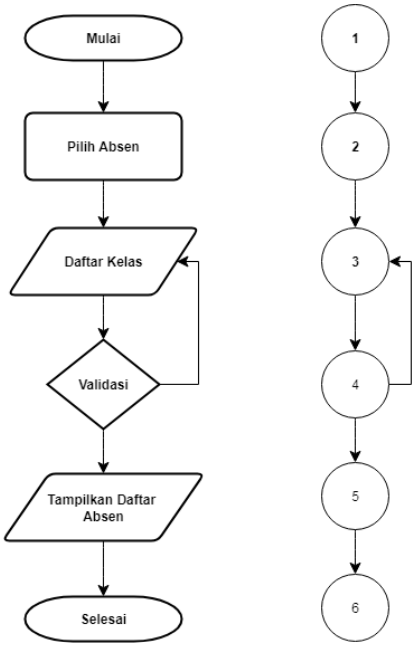
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.23 Grafik Matriks Jadwal

	1	2	3	4	5	6	E-1
1		1					1 - 1 = 0
2			1				1 – 1 = 0
3				1			1 – 1 = 0
4			1		1		2 – 1 = 1
5						1	1 – 1 = 0
6							0
	SUM (E + 1)						1 + 1 = 2

j. *White Box Testing* Absen



Gambar 4.66 *White Box Testing* Absen

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

   V(G) = E – N + 2

   E (edge) = 6

   N (node) = 6

   P (Predikat node) = 1

   Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

   = 6 – 6 + 2

   = 2

   Predikat (P) = P + 1

   = 1 + 1

   = 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

   Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

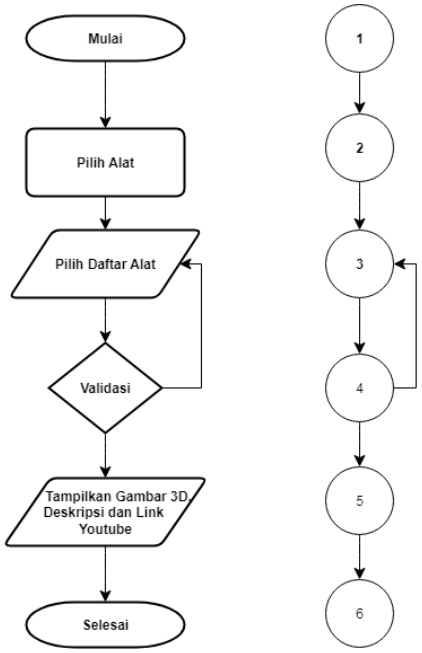
   Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.24 Grafik Matriks Absen

	1	2	3	4	5	6	E-1
1		1					1 - 1 = 0
2			1				1 – 1 = 0
3				1			1 – 1 = 0
4			1		1		2 – 1 = 1
5						1	1 – 1 = 0
6							0
	SUM (E + 1)						1 + 1 = 2

k. *WhiteBox Testing* Alat



Gambar 4.67 *White Box Testing* Alat

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

   V(G) = E – N + 2

   E (edge) = 6

   N (node) = 6

   P (Predikat node) = 1

   Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

   = 6 – 6 + 2

   = 2

   Predikat (P) = P + 1

   = 1 + 1

   = 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

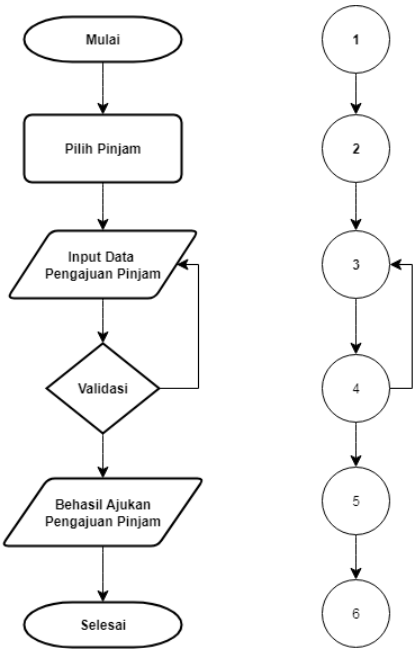
Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.25 Grarik Matriks Alat

	1	2	3	4	5	6	E-1
1		1					1 - 1 = 0
2			1				1 – 1 = 0
3				1			1 – 1 = 0
4			1		1		2 – 1 = 1
5						1	1 – 1 = 0
6							0
	SUM (E + 1)						1 + 1 = 2

l. *White Box Testing* Pengajuan Pinjam



Gambar 4.68 *White Box Testing* Pengajuan Pinjam

1) Menghitung *cyclomatic complexcity* V(G) pada egde dan node, menggunakan rumus:

V(G) = E – N + 2

E (edge) = 6

N (node) = 6

P (Predikat node) = 1

Penyelesaian: V (G) = E – N + 2

= 6 – 6 + 2

= 2

Predikat (P) = P + 1

= 1 + 1

= 2

2) Berdasarkan perhitungan *Cyclomatic Complexcity* dari *flowgraph* di atas memiliki Region = 2

3) Independent path pada flowgraph tersebut yakni:

Path 1 = 1 – 2 – 3 – 4 – 3

Path 2 = 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6

4) Grafik matriks

Tabel 4.26 Grafik Matriks Pengajuan Pinjam

	1	2	3	4	5	6	E-1
1		1					1 - 1 = 0
2			1				1 – 1 = 0
3				1			1 – 1 = 0
4			1		1		2 – 1 = 1
5						1	1 – 1 = 0
6							0
	SUM (E + 1)						1 + 1 = 2

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi berbasis web yang dapat membantu siswa dalam mengenali alat laboratorium, mengetahui fungsi, cara penggunaan alat laboratorium fisika dan menjadi media pembelajaran mandiri yang dapat diakses kapan dan Dimana saja serta membantu pengelola laboratorium dalam pencatatan manajemen lab. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan aplikasi ini dapat mempermudah siswa dalam pengenalan alat pada proses praktikum dan mempermudah untuk mengelola laboratorium. Aplikasi berbasis web memungkinkan siswa untuk mengakses layanan tanpa terbatas oleh waktu dan lokasi. Selain itu, sistem ini juga sebagai media pembelajaran fleksibel yang mendukung kurikulum Merdeka yang diterapkan.

B. Saran

Pada penelitian ini penulis menyadari bahwa masih ada beberapa kekurangan yang sangat perlu diperbaiki dan pengembangan di penelitian selanjutnya. Oleh karena itu penulis memiliki saran untuk pengembangan selanjutnya:

1. Aplikasi dapat dikembangkan dengan menyertakan fitur interaktif tambahan seperti simulasi praktikum fisika berbasis 3D, kuis, soaldan evaluasi, yang berkaitan dengan alat laboratorium, guna mengukur pemahaman siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Ali. (2024). Neraca Ohaus: Pengertian, Fungsi, Bagian, Cara Penggunaan, dan Cara Mengukur dengan Neraca Ohaus. Diperoleh dari: https://www.lemariasam.id/neraca-ohaus/

Andaru analitika sains. (2022). *laboratorium fisika- Pengertian dan alat laboratorium fisika*. Diperoleh dari: https://analitika.co.id/laboratorium-fisika/

Anggeraeni, R. W., Rahmawati, Y., Febriyana, M. M., & Astuti, I. A. D. (2021). FINOT PHYSTOOL (Find Out Physics Tools) sebagai Media Pengenalan Alat-Alat Praktikum Fisika Berbasis Aplikasi Game Android. *Journal of Learning and Instructional Studies*, *1*(1), 1–8. https://doi.org/10.46637/jlis.v1i1.1

Candra, M. A. A., & Wulandari, I. A. (2021). *Sistem informasi berprestasi berbasis web pada SMP Negeri 7 Kota Metro*. Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer (JMIK), 1(1), 175–189.

Firman, M., Pawelloi, A. I., & Wafiah, A. (2023). *MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID PADA MATERI PRAKTIKUM PENGENALAN ALAT LABORATORIUM KIMIA SMA Informasi Artikel*. *1*(2), 1–6. https://jurnal.umpar.ac.id/index.php/sylog▪1

Good news from indonesiia. (2024). Neraca pegas: fungsi dan cara penggunaannya. Diperoleh dari: https://www.goodnewsfromindonesia.id/2024/04/23/neraca-pegas-fungsi-dan-cara-penggunaannya

Gramedia blog. (2021). 8 macam-macam energi dan perubahan energi. diperoleh dari : https://www.gramedia.com/literasi/macam-energi/

Hijaz, A., & Marlina, M. (2024). Sistem Aplikasi Reservasi Food & Drink Kota Parepare Berbasis WEB. *Jurnal Sintaks Logika*, *4*(1), 12–16. https://doi.org/10.31850/jsilog.v4i1.2775

Hiroeshy Nakata. (2024). Pengertian Kompas: sejarah, jenis dan cara kerjanya. diperoleh dari: https://pramukaku.com/pengertian-kompas/

Institute of Physics. (2024). Panel Surya. diperoleh dari : op.org/explore-physics/physics-around-you/sustainable-building/solar-panels

Jumrodah, J., Meiana, N. A., Ashari, R., Awaluddin, A. M., Ajiza, P. D., Alia, R., Maharani, S. P., Karlina, S., & Anwar, M. S. (2023). Analisis Hambatan Guru Dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum Di SMA. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, *3*(1), 92–104. https://doi.org/10.23971/jpsp.v3i1.5987

Kumparan (2024). Ketahui fungsi tabung U sebagai salah satu alat laboratorium. diperoleh dari: https://kumparan.com/ragam-info/ketahui-fungsi-tabung-u-sebagai-salah-satu-alat-di-laboratorium-23GE9RTs1ZM/full

Mattola, A. A. A., Selao, A., Masnur, M., & Alam, S. (2025). Optimizing Car Wash Services with Web-Based Ordering System. *Journal of System and Computer Engineering (JSCE)*, *6*(2), 188–196. https://doi.org/10.61628/jsce.v6i2.1835

Myeco. (2023). Saklar listrik: pengertian, fungsi, dan jenis-jenis. diperoleh dari: https://myeco.id/saklar-listrik-pengertian-fungsi-dan-jenis-jenis/

Saputra, W. D., & Kurniawati, Y. (2021). Desain Media Pembelajaran Berbasis Android pada Materi Praktikum Pengenalan Alat Laboratorium Kimia Sekolah Menengah Atas. *Journal of Natural Science and Integration*, *4*(2), 268. https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.12068

Siraj, S. Y. A. (2016). *Rancang Bangun Sistem Jual Beli Onlinebdi CV. SUKSES JAYA menggunakan PHP-MySql*. 1–23.

Susilawati, T., Yuliansyah, F., Romzi, M., & Aryani, R. (2020). Membangun Website Toko Online Pempek Nthree Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, *3*(1), 35–44.

Yunus, M., Sahidin, S., & Rafly Arifin, M. (2025). Aplikasi Pembelajaran Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Weighted Product. *Jurnal Sintaks Logika*, *5*(1), 93–103. https://doi.org/10.31850/jsilog.v5i1.3605

Universitas lampung. (2021). Laboratorium Fisika. diperoleh dari : https://fisika.fmipa.unila.ac.id/laboratorium/

Wikipedia. (2024). *Amperemeter*. Diperoleh dari: https://id.wikipedia.org/wiki/Amperemeter