

**PENGEMBANGAN APLIKASI PENJADWALAN PRAKTIKUM
MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK DI
LABORATORIUM KOMPUTER FAKULTAS
TEKNOLOGI INFORMASI**

SKRIPSI

Karya Tulis sebagai syarat memperoleh
Gelar Sarjana Komputer dari Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Bale Bandung

Disusun oleh :

ATEP SUTISNA
NPM. 301180011



**PROGRAM STRATA 1
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG
BANDUNG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

PENGEMBANGAN APLIKASI PENJADWALAN PRAKTIKUM MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK DI LABORATORIUM KOMPUTER FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

Disusun oleh :

ATEP SUTISNA
NPM. 301180011

Telah diterima dan disetujui untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Baleendah, Agustus 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. H. Rustiyana, S.T., M.T.

NIK. 04104808015

Rosmalina, S.T., M.Kom.

NIK. 04104808122

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

PENGEMBANGAN APLIKASI PENJADWALAN PRAKTIKUM MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK DI LABORATORIUM KOMPUTER FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

Disusun oleh :

ATEP SUTISNA
NPM. 301180011

Telah diterima dan disetujui untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Baleendah, Agustus 2022

Disetujui oleh:

Penguji 1

Penguji 2

Yudi Herdiana, S.T., M.T.

NIK. 04104808008

Yusuf Muhamram, M.Kom.

NIK. 04104820003

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

PENGEMBANGAN APLIKASI PENJADWALAN PRAKTIKUM MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK DI LABORATORIUM KOMPUTER FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

Disusun oleh :

ATEP SUTISNA
NPM. 301180011

Telah diterima dan disetujui untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar
SARJANA KOMPUTER

Pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BALE BANDUNG**

Baleendah, Agustus 2022

Mengetahui,
Dekan

Mengesahkan,
Ketua Program Studi

Yudi Herdiana, S.T., M.T.
NIK. 04104808008

Yusuf Muhamram, M.Kom.
NIK. 04104820003

HALAMAN PERNYATAAN

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Atep Sutisna

NIM : 301180011

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Penjadwalan Praktikum Menggunakan Algoritma Genetik di Laboratorium Komputer Fakultas Teknologi Informasi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan pemrograman yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis mencantumkan sumber yang jelas.

Pernyataan ini penulis buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Baleendah, Agustus 2022
Yang membuat pernyataan

ATEP SUTISNA
NPM. 301180011

ABSTRAK

Penjadwalan merupakan media informasi yang digunakan untuk memudahkan dalam penentuan waktu pelaksanaan kegiatan. Dengan adanya penjadwalan pelaksanaan kegiatan menjadi lebih teratur karena akan terbantu dalam mengingat waktu dan tempat. Seperti halnya pada pelaksanaan praktikum di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung yang menentukan jadwal menggunakan aplikasi penjadwalan. Namun pada aplikasi penjadwalan praktikum ini masih bisa menginput data yang sama dan tentunya hal tersebut bisa menyebabkan jadwal praktikum bentrok. Sehingga untuk menghindari kesamaan data jadwal praktikum tersebut harus diperiksa kembali dengan cara manual.

Aplikasi penjadwalan praktikum ini perlu dikembangkan lagi agar pelaksanaan praktikum akan lebih terbantu dengan lebih mudah dan praktis. Pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum ini menggunakan algoritma genetik untuk menghindari data yang sama dan merekomendasikan jadwal yang tidak bentrok. Dalam proses pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum dilakukan dengan menggunakan metode System Development Life Cycle(SDLC) model waterfall dengan tahapan analisis, perancangan, implementasi dan pengujian. Metode pengumpulan data yang diperlukan untuk tahap analisis menggunakan metode wawancara kepada Kepala Laboratorium, observasi di ruang Laboratorium Komputer FTI UNIBBA dan studi pustaka yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Perancangannya menggunakan software Microsoft Visio sebagai tool untuk perancangan sistem Unified Modeling Language (UML) dengan jenis perancangan use case diagram, activity diagram dan class diagram. Pada tahap desain tampilan menggunakan software Balsamiq Mockup. Pengembangan aplikasi ini menggunakan software Visual Studio Code sebagai aplikasi kode editor dalam mengimplementasikan perancangan menjadi aplikasi penjadwalan. Pembuatan aplikasi menggunakan framework CodeIgniter 3 dan Bootstrap 3 sebagai kerangka dalam pembuatan aplikasi serta menggunakan MySQL sebagai basis data. Pengujian aplikasi ini dari fungsional sistem input dan output sesuai dengan yang diharapkan.

Perbedaan dari penelitian sebelumnya selain penjadwalan terhindar dari bentrok dan menampilkan rekomendasi jadwal dengan menggunakan algoritma genetik ditambah juga dengan menggunakan fitur tambah, edit dan hapus secara multiple dalam sekali aksi untuk memudahkan pengguna dalam mengolah data terutama data praktikan, karena setiap tahunnya harus menginput praktikan atau mahasiswa baru. Fitur absensi kehadiran praktikan juga bisa digunakan pada aplikasi penjadwalan praktikum sehingga tidak memerlukan absensi kehadiran menggunakan kertas dan hasil dari input absensi bisa dengan mudah dicetak atau diekspor menjadi pdf. Hasil dari penelitian ini yaitu Pengembangan Aplikasi Penjadwalan Praktikum Menggunakan Algoritma Genetik di Laboratorium Fakultas Teknologi Informasi diharapkan dapat memudahkan dalam pelaksanaan praktikum baik dari penjadwalan praktikum dan kehadiran praktikan.

Kata Kunci : Algoritma Genetik, Pengembangan Aplikasi, Penjadwalan

ABSTRACT

Scheduling is a medium of information used to facilitate the determination of the timing of the implementation of activities. With the scheduling of the implementation of activities, it becomes more organized because it will help in remembering the time and place. As in the implementation of the practicum at the Faculty of Information Technology Bale Bandung University, which determines the schedule using a scheduling application. However, this practicum scheduling application can still input the same data and of course this can cause conflicting practicum schedules. So to avoid the similarity of the data on the practicum schedule, it must be checked again manually.

Practicum scheduling application needs to be developed again so that the implementation of the practicum will be more easily and practically assisted. The development of this practicum scheduling application uses genetic algorithms to avoid the same data and recommends schedules that do not conflict. In the process of developing a practicum scheduling application, it is carried out using the System Development Life Cycle (SDLC) waterfall model with the stages of analysis, design, implementation and testing. The method of collecting data required for the analysis phase uses interviews with the Head of the Laboratory, observations in the Computer Laboratory FTI UNIBBA and literature studies relevant to the research conducted. The design uses Microsoft Visio software as a tool for designing Unified Modeling Language (UML) systems with use case diagrams, activity diagrams and class diagrams. At the display design stage using Balsamiq Mockup software. This application development uses Visual Studio Code software as a code editor application in implementing the design into a scheduling application. Making applications using the CodeIgniter 3 framework and Bootstrap 3 as a framework in making applications and using MySQL as a database. Testing this application from the functional input and output systems as expected.

The difference from previous research is that in addition to avoiding conflicting scheduling and displaying schedule recommendations using genetic algorithms, it also uses multiple add, edit and delete features in one action to make it easier for users to process data, especially practitioner data, because every year they have to input practitioners or students. new. The attendance feature of the practitioner can also be used in the practicum scheduling application so that it does not require attendance using paper and the results of the attendance input can be easily printed or exported as a pdf. The results of this study are the Development of Practicum Scheduling Applications Using Genetic Algorithms in the Laboratory of the Faculty of Information Technology, which is expected to facilitate the implementation of practicum both from practicum scheduling and practitioner attendance.

Keywords: Application Development, Genetic Algorithm, Scheduling

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya serta hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “Pengembangan Aplikasi Penjadwalan Praktikum Menggunakan Algoritma Genetik Di Laboratorium Komputer Fakultas Teknologi Informasi” tepat pada waktunya.

Laporan ini dibuat dengan berbagai observasi dan beberapa bantuan dari berbagai pihak untuk membantu menyelesaikan tantangan dan hambatan selama mengerjakan laporan ini. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang tidak pernah letih memberikan dukungan dan do'a untuk keberhasilan penulis.
2. Bapak Yudi Herdiana, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi.
3. Bapak Yusuf Muharam, M. Kom. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Informatika Universitas Bale Bandung.
4. Bapak Dr. H. Rustiyana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung.
5. Ibu Rosmalina, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing pendamping di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung.
6. Bapak Mochamad Ridwan, S.T., selaku kepala Laboratorium Komputer FTI UNIBBA.
7. Seluruh Dosen beserta staff Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung.
8. Semua kawan-kawan yang selalu memberikan dukungan dan bantuannya yang tidak bisa penulis disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam laporan ini. Akhir kata semoga laporan skripsi ini bisa diterima dan bermanfaat bagi kita semua.

Baleendah, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.5.1 Metode Pengumpulan Data	3
1.5.2 Metode Pengembangan Sistem	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Pengembangan.....	7
2.2.2 Aplikasi	8
2.2.3 Penjadwalan.....	9
2.2.4 Praktikum	10
2.2.5 Laboratorium	10
2.2.6 Metode SDLC Waterfall.....	11
2.2.7 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	13
2.2.8 Algoritma Genetik	16
2.2.9 XAMPP	17
2.2.10 <i>Visual Studio Code</i>	18
2.2.11 <i>Google Chrome</i>	18
2.2.12 PHP.....	19

2.2.13 <i>CodeIgniter</i>	20
2.2.14 <i>Bootstrap</i>	21
2.2.15 <i>Balsamiq Mockup</i>	22
2.2.16 <i>Microsoft Visio</i>	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Kerangka Pikir.....	25
3.2 Deskripsi.....	26
3.2.1 Metode Pengumpulan Data	26
3.2.2 Analisis.....	26
3.2.3 Perancangan.....	27
3.2.4 Implementasi	30
3.2.5 Pengujian	30
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN	31
4.1 Analisis.....	31
4.1.1 Analisis masalah.....	31
4.1.2 Analisis <i>software</i>	31
4.1.3 Analisis pengguna	32
4.1.4 User interface	32
4.1.5 Fitur-fitur	33
4.1.6 Analisis data	33
4.1.7 Analisis biaya	34
4.1.8 Analisis algoritma genetik.....	34
4.2 Perancangan	35
4.2.1 Pemodelan UML (<i>Unified Modeling Language</i>)	35
4.2.2 Struktur tabel	52
4.2.3 Desain.....	54
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	67
5.1 Implementasi	67
5.1.1 Listing Program.....	67
5.1.2 Implementasi Sistem	75
5.1.3 Spesifikasi Sistem.....	75
5.1.4 Instalasi Sistem.....	75

5.1.5	Menjalankan Sistem	76
5.2	Pengujian.....	89
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		92
6.1	Kesimpulan.....	92
6.2	Saran.....	93
DAFTAR PUSTAKA.....		94
LAMPIRAN.....		96

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Model Waterfall</i>	12
Gambar 2.2 Sampel Desain <i>Balsamiq Mockup</i>	22
Gambar 2.3 Sampel Desain <i>Microsoft Visio</i>	23
Gambar 3.1 Kerangka Pikir.....	25
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> algoritma genetik	34
Gambar 4.2 <i>Use case diagram</i>	35
Gambar 4.3 <i>Activity diagram login</i>	37
Gambar 4.4 <i>Activity diagram</i> cetak jadwal praktikum.....	38
Gambar 4.5 <i>Activity diagram</i> tambah jadwal praktikum	38
Gambar 4.6 <i>Activity diagram</i> edit jadwal praktikum	39
Gambar 4.7 <i>Activity diagram</i> hapus jadwal praktikum.....	39
Gambar 4.8 <i>Activity diagram</i> fitur cetak perubahan jadwal	40
Gambar 4.9 <i>Activity diagram</i> fitur perubahan jadwal hapus.....	40
Gambar 4.10 <i>Activity diagram</i> fitur input absensi kehadiran	41
Gambar 4.11 <i>Activity diagram</i> cetak absensi kehadiran	41
Gambar 4.12 <i>Activity diagram</i> pengelolaan data kelas	42
Gambar 4.13 <i>Activity diagram</i> tambah dan cetak fitur detail kelas	43
Gambar 4.14 <i>Activity diagram</i> edit dan hapus fitur detail kelas	44
Gambar 4.15 <i>Activity diagram</i> tambah dan cetak data praktikan	45
Gambar 4.16 <i>Activity diagram</i> edit dan hapus data praktikan	46
Gambar 4.17 <i>Activity diagram</i> pengelolaan data mata praktikum	47
Gambar 4.18 <i>Activity diagram</i> pengelolaan data asisten praktikum.....	48
Gambar 4.19 <i>Activity diagram</i> pengelolaan data ruang lab	49
Gambar 4.20 <i>Activity diagram</i> pengelolaan data laboran	50
Gambar 4.21 <i>Class Diagram</i>	51
Gambar 4.22 Desain <i>login</i>	54
Gambar 4.23 Desain <i>dashboard Admin</i>	55
Gambar 4.24 Desain <i>dashboard Laboran</i>	55
Gambar 4.25 Desain <i>dashboard Kepala Lab</i>	55
Gambar 4.26 Desain jadwal praktikum.....	56

Gambar 4.27 Desain tambah jadwal praktikum	56
Gambar 4.28 Desain edit jadwal praktikum.....	56
Gambar 4.29 Desain cetak jadwal praktikum	57
Gambar 4.30 Desain fitur perubahan jadwal.....	57
Gambar 4.31 Desain fitur perubahan jadwal.....	57
Gambar 4.32 Desain fitur input absensi kehadiran	58
Gambar 4.33 Desain kelas.....	58
Gambar 4.34 Desain tambah kelas.....	58
Gambar 4.35 Desain edit kelas.....	59
Gambar 4.36 Desain fitur detail kelas.....	59
Gambar 4.37 Desain fitur tambah detail kelas	59
Gambar 4.38 Desain fitur edit detail kelas.....	60
Gambar 4.39 Desain fitur cetak detail kelas	60
Gambar 4.40 Desain praktikan.....	60
Gambar 4.41 Desain tambah praktikan.....	61
Gambar 4.42 Desain edit praktikan.....	61
Gambar 4.43 Desain cetak praktikan	61
Gambar 4.44 Desain absensi kehadiran	62
Gambar 4.45 Desain cetak kehadiran.....	62
Gambar 4.46 Desain mata praktikum.....	62
Gambar 4.47 Desain tambah mata praktikum.....	63
Gambar 4.48 Desain edit mata praktikum.....	63
Gambar 4.49 Desain asisten praktikum	63
Gambar 4.50 Desain tambah asisten praktikum.....	64
Gambar 4.51 Desain edit asisten praktikum	64
Gambar 4.52 Desain ruang lab.....	64
Gambar 4.53 Desain tambah ruang lab	65
Gambar 4.54 Desain edit ruang lab.....	65
Gambar 4.55 Desain laboran.....	65
Gambar 4.56 Desain tambah laboran	66
Gambar 4.57 Desain edit laboran.....	66
Gambar 5.1 Halaman <i>login</i>	77

Gambar 5.2 Halaman <i>dashboard</i> Admin.....	77
Gambar 5.3 Halaman <i>dashboard</i> Kepala Lab	77
Gambar 5.4 Halaman <i>dashboard</i> Laboran	78
Gambar 5.5 Halaman jadwal praktikum	78
Gambar 5.6 Halaman tambah jadwal praktikum.....	78
Gambar 5.7 Halaman edit jadwal praktikum	79
Gambar 5.8 Halaman cetak jadwal praktikum.....	79
Gambar 5.9 Halaman fitur perubahan jadwal	79
Gambar 5.10 Halaman fitur cetak perubahan jadwal.....	80
Gambar 5.11 Halaman input absensi kehadiran	80
Gambar 5.12 Halaman kelas	80
Gambar 5.13 Halaman tambah kelas	81
Gambar 5.14 Halaman edit kelas	81
Gambar 5.15 Halaman fitur detail kelas	81
Gambar 5.16 Halaman fitur tambah detail kelas.....	82
Gambar 5.17 Halaman fitur edit detail kelas	82
Gambar 5.18 Halaman fitur cetak detail kelas	82
Gambar 5.19 Halaman praktikan	83
Gambar 5.20 Halaman tambah praktikan.....	83
Gambar 5.21 Halaman edit praktikan	83
Gambar 5.22 Halaman cetak praktikan.....	84
Gambar 5.23 Halaman absensi kehadiran	84
Gambar 5.24 Halaman cetak absensi kehadiran	84
Gambar 5.25 Halaman mata praktikum	85
Gambar 5.26 Halaman tambah mata praktikum	85
Gambar 5.27 Halaman edit mata praktikum	85
Gambar 5.28 Halaman asisten praktikum	86
Gambar 5.29 Halaman tambah asisten praktikum	86
Gambar 5.30 Halaman edit asisten praktikum	86
Gambar 5.31 Halaman ruang lab	87
Gambar 5.32 Halaman tambah ruang lab.....	87
Gambar 5.33 Halaman edit ruang lab	87

Gambar 5.34 Halaman laboran	88
Gambar 5.35 Halaman tambah laboran.....	88
Gambar 5.36 Halaman edit laboran	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2 <i>Use Case Diagram</i>	14
Tabel 2.3 <i>Activity Diagram</i>	14
Tabel 2.4 <i>Class Diagram</i>	15
Tabel 3.1 Perangkat Lunak.....	27
Tabel 3.2 Spesifikasi Laptop	27
Tabel 4.1 Analisis Data	33
Tabel 4.2 Analisis Biaya.....	34
Tabel 4.3 Deskripsi aktor aplikasi	36
Tabel 4.4 Deskripsi <i>use case Admin</i>	36
Tabel 4.5 Deskripsi <i>use case Laboran</i>	36
Tabel 4.6 Deskripsi <i>use case Kepala lab</i>	37
Tabel 4.7 Data Jadwal Praktikum.....	52
Tabel 4.8 Data Praktikan	52
Tabel 4.9 Data Kelas	52
Tabel 4.10 Data Ruang Lab.....	52
Tabel 4.11 Data Asisten Praktikum	53
Tabel 4.12 Data Detail Kelas	53
Tabel 4.13 Data Mata Praktikum	53
Tabel 4.14 Data Laboran	53
Tabel 4.15 Data Perubahan Jadwal	53
Tabel 4.16 Data Kehadiran.....	54
Tabel 4.17 Data <i>Login</i>	54
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras	75
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	75
Tabel 5.3 Pengujian Aplikasi Penjadwalan Praktikum	89

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjadwalan yang sering digunakan sebagai media informasi dalam memudahkan penentuan waktu pelaksanaan kegiatan. Dengan adanya penjadwalan, pelaksanaan kegiatan menjadi lebih terorganisir karena akan terbantu dalam penentuan waktu pelaksanaan dan menghindari adanya bentrok tempat, waktu, kelas dan lain sebagainya yang berpengaruh dalam penentuan jadwal(Aisyah dkk., 2019). Seperti halnya pada penentuan jadwal praktikum di Fakultas Teknologi Informasi UNIBBA. Praktikum digunakan untuk mendukung dalam sebuah perkuliahan yang mengharuskan adanya praktik agar mahasiswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan secara nyata apa yang diperoleh dalam pengajaran teori di kelas.

Pelaksanaan jadwal praktikum dilaksanakan di ruang laboratorium yang dikhususkan dengan fasilitas yang dibutuhkan dalam menjalankan praktikum. Ruang Laboratorium FTI UNIBBA saat ini terdiri dua ruang dengan fasilitas yang membantu dalam pelaksanaan praktikum. Terkadang juga ruang laboratorium ini dipinjam oleh fakultas lain untuk melaksanakan praktikum perkuliahan.

Pengelolaan penjadwalan di Laboratorium Komputer Fakultas Teknologi Informasi UNIBBA menggunakan sistem semi manual dengan *Microsoft excel*. Kemudian ada juga aplikasi penjadwalan dari hasil penggeraan Kerja Praktek yang penulis selesaikan. Aplikasi penjadwalan ini diharapkan dapat membantu dalam mengelola jadwal praktikum dan absensi kehadiran praktikan. Pada aplikasi penjadwalan ini ada kekurangan yang perlu dikembangkan lagi agar aplikasi ini menjadi lebih mudah dan praktis ketika digunakan. Pada aplikasi penjadwalan praktikum masih bisa menginput jadwal praktikum dengan data yang sama sehingga hal tersebut bisa menyebabkan bentrok dengan data yang sudah diinput sebelumnya begitu pula dengan *Microsoft excel*. Sehingga untuk menghindari kesamaan harus diperiksa secara manual. Maka perlunya solusi untuk mengatasi permasalahan pada aplikasi penjadwalan praktikum.

Penjadwalan praktikum dikembangkan sebagai penunjang media informasi kepada praktikan dan asisten praktikum dalam menentukan waktu dan tempat pelaksanaan praktikum terutama menghindari menginput jadwal yang bentrok sehingga tidak perlu memeriksa data yang bentrok lagi secara manual. Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh Muharir dan Nuralamsyah (2019) bahwa sistem dapat melakukan verifikasi terhadap praktikan yang akan melakukan input jadwal dengan mencocokkan pada database. Jika aplikasi sudah dikembangkan menjadi lebih baik lagi, nantinya aplikasi penjadwalan ini bisa juga digunakan sebagai aplikasi penjadwalan lainnya seperti penjadwalan mata kuliah(Muharir & Alamsyah, 2019).

Berdasarkan permasalahan di atas, penulis memilih judul skripsi “Mengembangkan Aplikasi Penjadwalan Praktikum Menggunakan Algoritma Genetik di Laboratorium Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung”. Sehingga nantinya diharapkan dengan aplikasi penjadwalan praktikum yang dikembangkan dapat mengelola jadwal praktikum menjadi lebih mudah dan praktis terutama untuk menghindari bentrok.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan observasi yang dilakukan di ruang Laboratorium Komputer FTI UNIBBA dengan fokus pada aplikasi penjadwalan praktikum. Masih adanya kekurangan pada aplikasi tersebut sehingga menjadi rumusan masalah yaitu :

- a. Bagaimana menghindari jadwal praktikum yang bentrok ?
- b. Bagaimana input, edit dan hapus data secara *multiple* dalam sekali aksi ?
- c. Bagaimana memfilter cetak data absensi kehadiran sesuai keperluan ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada aplikasi penjadwalan praktikum dibatasi seperti :

- a. Aplikasi ini dijalankan lewat server *localhost*.
- b. Aplikasi ini menggunakan *framework CodeIgniter* dan *Bootstrap*.
- c. Aplikasi ini hanya akan menampilkan *notifikasi* jika inputan data jadwal praktikum bentrok dengan data yang sudah diinput sebelumnya.
- d. Menggunakan metodologi *waterfall* sebagai metode pengembangan aplikasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini yaitu mengembangkan aplikasi penjadwalan praktikum dengan fokus pada beberapa bagian yaitu :

- a. Menghindari jadwal praktikum yang bentrok
- b. Menginput, edit dan hapus data secara *multiple* dalam sekali aksi
- c. Memfilter cetak data absensi kehadiran sesuai keperluan

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan sebuah cara untuk mengetahui hasil dari sebuah permasalahan yang spesifik, sehingga permasalahan itu disebut juga dengan permasalahan penelitian. Sehingga untuk mengatasi permasalahan itu menggunakan metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem. Berikut metode yang digunakan dalam penelitian ini.

1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian untuk pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum ini menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data yaitu :

1. Wawancara

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara langsung kepada narasumber. Narasumber wawancara yaitu Bapak Mochamad Ridwan, S.T., selaku Kepala Laboratorium yang menjadi sumber utama dalam penelitian ini.

2. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara mengamati langsung pada objek atau tempat yang akan diteliti. Tempat observasi yaitu di ruang Laboratorium Komputer FTI UNIBBA yang menjadi tempat penelitian.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka yaitu pengumpulan data dengan membaca buku-buku pustaka dan sumber ilmu dalam bentuk tulisan lainnya seperti jurnal dan dari internet yang relevan dengan penelitian yang dilakukan untuk memperkuat teori dasar dalam penelitian ini.

1.5.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem pada aplikasi penjadwalan praktikum ini menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) *waterfall*. Metode *waterfall* yang akan digunakan dalam pengembangan sistem terdiri dari beberapa tahap yaitu analisis, perancangan, implementasi dan pengujian.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan laporan penelitian ini yaitu :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi landasan teori dan dasar teori.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi mengenai kerangka pikir dan deskripsi.

BAB IV : ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini analisis dan perancangan.

BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi mengenai implementasi dan pengujian.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

Landasan teori berisi sumber ilmu dari jurnal yang berkaitan dengan judul penelitian. Berikut beberapa judul jurnal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Artikel	Masalah	Metode	Solusi
1	Pengembangan Sistem Aplikasi Penjadwalan Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang berbasis Web	Ketidaksinkronan dalam penyusunan jadwal mengajar dosen dalam penyusunan jadwal sehingga bentrok antar jadwal yang telah dibuat oleh KPS sering terjadi.	Metode penelitian dengan langkah studi kepustakaan, pengumpulan data, rekayasa kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, kesimpulan dan saran	Mengembangkan sebuah sistem aplikasi penjadwalan dosen yang dapat memudahkan dalam menyusun jadwal mengajar setiap dosen dengan menerapkan model pengembangan <i>waterfall</i>
2	Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Praktikum Berbasis Web Pada Fakultas Teknologi Informasi	Penjadwalan masih dilakukan secara manual dengan lembaran kertas	Metode <i>waterfall</i> dengan langkah : requirement gathering, sistem design, implementation, integration and testing, deployment, maintenance	Input jadwal online sehingga menjadi mudah dan cepat karena sistem dapat melakukan verifikasi terhadap praktikan yang akan melakukan input jadwal dengan mencocokkan pada database
3	Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Mata Kuliah Berbasis Web Di Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar	Penjadwalan kuliah masih belum maksimal, masih ada beberapa jadwal yang belum terisi juga dalam hal pengaksesan terkadang lambat	Metode <i>waterfall</i> dengan tahap : analisis kebutuhan, perancangan, evaluasi prototype dan produk akhir	Mengembangkan Sistem informasi penjadwalan mata kuliah berbasis web memberikan kemudahan dalam melakukan proses penjadwalan mata kuliah di Fakultas Teknik dan jadwal mata kuliah secara cepat dan akurat.

1. Austenita Pasca Aisyah, Bayu Priyambadha dan Arief Andy Soebroto (2019), menyatakan penjadwalan dapat menimbulkan permasalahan seperti yang ada di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang (JTM POLINEMA). Dalam penyusunan jadwal para dosen, sering dijumpai permasalahan seperti bentroknya jadwal mengajar seorang dosen. Hal ini dikarenakan proses penjadwalan dosen dilakukan secara manual oleh setiap Ketua Program Studi (KPS) JTM POLINEMA. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk membantu kerja KPS dalam menyusun jadwal dosen dengan merancang dan mengembangkan suatu sistem penjadwalan berbasis web yang dapat meminimalisir *human error* dalam menyusun jadwal dan memudahkan pendistribusian jadwal untuk setiap dosen. Pengembangan sistem ini terdiri atas analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta pengujian sistem. Sistem aplikasi ini dirancang dengan menggunakan pendekatan *object-oriented* (OOP) dan model pengembangan perangkat lunak *waterfall* serta diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP. Untuk pengujian, sistem ini diuji menggunakan pendekatan kotak putih (*whitebox*), pengujian kotak hitam (*blackbox*), dan pengujian *compatibility*(Aisyah dkk., 2019). Kekurangan dari yang penulis teliti dengan jurnal ini yaitu pengujian hanya menggunakan pengujian *blackbox*. Kemudian kelebihan yang akan diteliti yaitu pengembangan aplikasi menggunakan algoritma genetik.
2. Muharir dan Alamsyah (2019), menyatakan penjadwalan yang dilakukan oleh Laboratorium Komputer Fakultas Teknologi Informasi masih dilakukan secara manual yaitu dengan memberikan selembar kertas dan mengumumkan ke setiap kelas proses pendaftaran dan pelaksanaan praktikum. Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem informasi penjadwalan berbasis web dengan menggunakan pemodelan sistem *use case diagram*, sistem pendaftaran dan juga informasi jadwal pelaksanaan praktikum secara online sehingga mahasiswa tidak lagi ketinggalan informasi daftar dan jadwal praktikum. Sistem informasi penjadwalan praktikum dapat digunakan untuk input jadwal praktikum secara online sehingga lebih mudah dan cepat karena sistem dapat melakukan verifikasi terhadap praktikan yang akan melakukan input jadwal dengan mencocokkan pada database(Muharir & Alamsyah,

- 2019). Kekurangan dari yang penulis teliti dengan jurnal ini yaitu informasi jadwal praktikum tidak secara online, hanya menggunakan *localhost*. Kemudian kelebihan dari yang diteliti yaitu aplikasi bisa diakses tanpa terhubung dengan internet.
3. Indri Anugrah Ramadhani (2018), menyatakan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahapan-tahapan pengembangan sistem informasi penjadwalan mata kuliah berbasis web di Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar mengetahui apakah pengembangan sistem informasi penjadwalan mata kuliah berbasis web valid, praktis, dan efektif. Setelah dilakukan validasi, hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi penjadwalan mata kuliah berbasis web yang dikembangkan dinyatakan valid. Sistem informasi penjadwalan mata kuliah dikatakan praktis karena hasil dari analisis kepraktisan berada pada kategori sangat praktis, dan sistem informasi penjadwalan mata kuliah dikatakan efektif(Ramadhani, 2018). Kekurangan dari yang penulis teliti dengan jurnal ini yaitu pengguna tidak disediakan untuk mahasiswa hanya diakses oleh admin, kepala lab dan laboran. Kemudian kelebihan yang akan diteliti yaitu bisa menginput secara *multiple* sehingga bisa menginput lebih dari satu data dalam sekali aksi.

2.2 Dasar Teori

Dalam pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum ini, pastinya memiliki metode-metode atau teori-teori dasar guna menunjang studi pustaka dalam pengumpulan data yang relevan dengan penelitian pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum, antara lain :

2.2.1 Pengembangan

Secara etimologi, dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia kata pengembangan berasal dari kata kembang yang mengartikan tambah sempurna atau lebih baik. Maka pengembangan berarti proses, cara, perbuatan. Sedangkan menurut istilah pengembangan artinya penyusunan pelaksanaan, penilaian, meningkatkan dan penyempurnaan sesuai dengan kebutuhan melalui pendidikan ataupun pelatihan(indonesiastudent.com, 2019).

Maka bisa disimpulkan bahwa pengembangan merupakan proses perubahan kemajuan, dan perubahan positif menjadi lebih baik dari sebelumnya. Tujuan dari pengembangan yaitu peningkatan tingkat dan kualitas pada objek yang dikembangkan. Jenis pengembangan di kelompokan menjadi dua yaitu :

1. Pengembangan secara informal

Pengembangan informal merupakan proses dimana seseorang memiliki keinginan atau berusaha sendiri untuk melatih dan mengembangkan dirinya seperti dengan cara mempelajari buku literatur, video dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan keahlian yang ingin dikuasai.

2. Pengembangan secara formal

Pengembangan informal dapat diartikan suatu proses seseorang yang diberi tugas oleh instansi atau yang lainnya untuk mengikuti pendidikan atau pelatihan, baik yang dilakukan instansi maupun dilaksanakan oleh lembaga pendidikan atau pelatihan.

2.2.2 Aplikasi

Aplikasi merupakan *software* yang memproses data untuk pengguna. Terkecuali untuk "perangkat lunak sistem," yang menyediakan infrastruktur di komputer (sistem operasi, utilitas dan komponen terkait), semua program perangkat lunak adalah program aplikasi(Hafidh & Rosyadi, 2018). Menurut Rachmad Hamim, Pengertian aplikasi adalah sebuah software yang dibuat untuk tujuan tertentu, seperti mengolah dokumen, hiburan dan lain sebagainya. Sedangkan menurut Sri Widianti, aplikasi adalah suatu perangkat lunak yang dibuat sebagai front end sebuah sistem yang dipakai untuk mengelola data sehingga menjadi suatu informasi yang berguna bagi pengguna(Putra, 2022).

Berdasarkan pengertian tersebut maka bisa disimpulkan bahwa aplikasi merupakan sebuah sistem atau perangkat lunak yang dibuat dan dijalankan pada sebuah alat teknologi tertentu yang berguna untuk mengolah masukan dan menghasilkan pengeluaran. Sehingga dengan aplikasi tersebut berguna untuk mengelola data menjadi lebih praktis karena tanpa perlu waktu yang panjang dan mendapatkan hasil yang akurat sebagaimana yang diperlukan. Ada pula beberapa fungsi aplikasi yaitu :

1. Mempermudah aktivitas.
2. Sebagai media hiburan.
3. Mendapat pembaharuan kabar.
4. Sebagai media pertemanan atau komunikasi.
5. Mempermudah kehidupan.

2.2.3 Penjadwalan

Menurut Reksohadiprojo (1994) penjadwalan merupakan suatu proses yang dinamis dan bagian dari fungsi pengawasan produksi yang menentukan waktu pelaksanaan kegiatan pada mesin tertentu agar waktu pengiriman produk terpenuhi. Sedangkan menurut Kenneth R. Baker bahwa penjadwalan adalah suatu proses pengalokasian sumber daya untuk memilih sekumpulan *job* dalam jangka waktu tertentu(Hafidh & Rosyadi, 2018).

Maka bisa disimpulkan bahwa penjadwalan merupakan sebuah rancangan perencanaan alat, waktu, tempat dan kegiatan yang dicatat untuk mengingat apa yang akan dilakukan pada waktu yang akan datang sesuai perencanaan yang dicatat. Tentunya penjadwalan banyak digunakan dalam berbagai aktivitas baik secara formal ataupun nonformal. Pada umumnya terdapat dua teknik dalam penjadwalan produksi yaitu :

1. Penjadwalan maju (*forward scheduling*)

Penjadwalan Maju (*Forward Scheduling*) adalah teknik penjadwalan produksi yang menentukan waktu mulai produksi (*start*) terlebih dahulu dan kemudian menghitung jadwal waktu ke depan (*maju*) untuk setiap kegiatan operasi/produksi agar dapat menentukan waktu penyelesaian keseluruhan proses produksi (*completion*).

2. Penjadwalan mundur (*backward scheduling*)

Penjadwalan Mundur (*Backward Scheduling*) adalah teknik penjadwalan produksi yang menentukan waktu kapan suatu produk dibutuhkan atau waktu kapan suatu proyek harus diselesaikan. Dari waktu penyelesaian (*completion*) atau waktu kebutuhan tersebut kemudian dihitung mundur waktu yang tepat kapan suatu proyek atau proses produksi harus dimulai (*start*).

2.2.4 Praktikum

Menurut Lunetta praktikum adalah pembelajaran yang dilaksanakan dengan jalinan hubungan lewat satu kegiatan mengamati dan mengerti dunia alam yang dilakukan oleh peserta. Menurut Soekarno praktikum merupakan kesempatan pada peserta didik agar bisa dilakukan dan alami sendiri mengenai materi yang dipelajari. Menurut Winatapura praktikum adalah cara penyajian yang diatur oleh peserta didik secara aktif untuk selanjutnya bisa alami dan menunjukkan sendiri mengenai apa yang sudah dipelajari(indonesiana.id, 2019).

Sehingga bisa disimpulkan bahwa praktikum merupakan kegiatan belajar untuk mengimplementasikan teori yang dipelajari dengan melakukan pengamatan secara langsung oleh pelajar itu sendiri. Ada pula kelebihan dan kekurangan praktikum yaitu :

Kelebihan :

1. Melibatkan secara aktif fisik, pikiran, dan emosi peserta didik sehingga mempertinggi hasil belajar.
2. Meningkatkan kadar ketrampilan peserta didik.
3. Membangkitkan motivasi dan rasa percaya diri.
4. Biasanya praktek itu dapat menghasilkan benda yang bermanfaat.

Kekurangan :

1. Seringkali memerlukan fasilitas yang banyak.
2. Memerlukan banyak waktu.
3. Untuk kelas yang besar, pengawasan kurang efektif kalau instruktornya terbatas.

2.2.5 Laboratorium

Kata laboratorium berasal dari bahasa Latin yang mengartikan “tempat kerja”. Dalam perkembangannya, kata laboratorium yaitu tempat kerja khusus keperluan penelitian ilmiah(pedialilmu.com, 2020). Menurut Sukarso (2005), laboratorium adalah suatu tempat dilakukannya kegiatan untuk menghasilkan sesuatu. Tempat yang dimaksud ini dapat berupa suatu ruangan tertutup, kamar, atau ruangan terbuka, misalnya kebun dan lain-lain. Sedangkan menurut Emha (2002) laboratorium adalah suatu tempat untuk mengadakan percobaan,

penyelidikan, dan sebagainya yang berhubungan dengan ilmu fisika, kimia, dan biologi atau bidang ilmu lainnya.

Sehingga bisa disimpulkan bahwa laboratorium adalah sebuah tempat atau ruangan khusus yang digunakan untuk melakukan praktik atau penelitian khusus yang ditunjang oleh adanya seperangkat alat-alat dan fasilitas yang mendukung dalam praktik penelitian ilmiah.

Ada pula beberapa fungsi dari laboratorium yaitu :

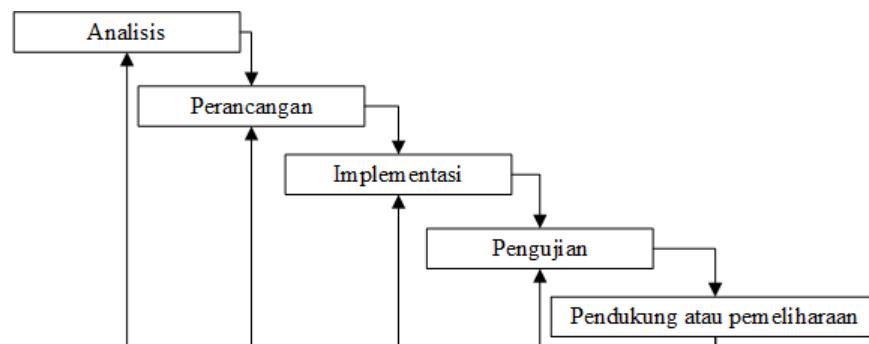
1. Sebagai tempat dan media untuk menyeimbangkan antara teori dan praktik ilmu dan menyatukan antara teori dan praktik.
2. Memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi para peneliti.
3. Memberikan dan memupuk keberanian para peneliti untuk mencari hakikat kebenaran ilmiah dari suatu objek keilmuan.
4. Menambah keterampilan dan keahlian para peneliti dalam mempergunakan alat media yang tersedia di dalam laboratorium.
5. Memupuk rasa ingin tahu kepada para peneliti mengenai berbagai macam keilmuan.
6. Memupuk dan membina rasa percaya diri para peneliti dalam keterampilan yang diperoleh di laboratorium.
7. Laboratorium dapat menjadi sumber belajar untuk memecahkan berbagai masalah melalui kegiatan praktik.
8. Menjadi sarana belajar bagi para siswa, mahasiswa, dosen, aktivis, peneliti dan lain-lain untuk memahami segala ilmu pengetahuan.

2.2.6 Metode SDLC *Waterfall*

Metode SDLC (*System Development Life Cycle*) atau Siklus hidup pengembangan sistem adalah proses pembuatan dan pengubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem-sistem tersebut. Model pengembangan sistem metode SDLC atau disebut sebagai pendekatan air terjun (*waterfall*).

Model *waterfall* adalah salah satu jenis pengembangan aplikasi dan termasuk dalam siklus hidup klasik, dimana kemajuan suatu proses dipandang terus mengalir ke bawah seperti air terjun. Dalam Model *Waterfall*, setiap tahap harus

berurutan, dan tidak dapat melompat ke tahap berikutnya, *waterfall* harus menyelesaikan tahap pertama baru lanjut ke tahap ke dua dan seterusnya(Rosa & Shalahuddin, 2018, hlm. 25).



Gambar 2.1 *Model Waterfall*

1. Analisis

Tahap analisis pada kebutuhan sistem. Tentunya tahap ini berdasarkan data yang dikumpulkan dari pengumpulan data dengan langkah observasi, wawancara dan studi pustaka. Sehingga tahap analisa ini akan mengumpulkan informasi sebanyak mungkin sebagai data dalam pengumpulan kebutuhan pada pengembangan aplikasi penjadwalan. Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang berhubungan dengan keinginan pengguna dalam pembuatan sistem.

2. Perancangan

Tahap perancangan merupakan proses multi langkah yang fokus pada perancangan pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, tampilan aplikasi, arsitektur perangkat lunak, dan prosedur pengkodean. Tahap ini menerapkan kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Tahap desain ini dikerjakan setelah kebutuhan selesai dikumpulkan secara lengkap.

3. Implementasi

Tahap implementasi atau pembuatan kode program yaitu desain program diterjemahkan ke dalam kode-kode instruksi yang akan dijalankan komputer. Menerjemahkan hasil proses perancangan menjadi sebuah bentuk program komputer yang dimengerti oleh mesin komputer. Tentunya tahap ini adalah tahapan secara nyata dalam menerapkan pengembangan sistem.

4. Pengujian

Tahap pengujian yaitu menguji pada perangkat lunak secara fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Tahap ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai yang diharapkan. Seperti pengujian *blackbox* yang memastikan tidak ada *error* atau *bug* pada perangkat lunak yang telah dikembangkan. *Blackbox* berfokus pada testing secara fungsional dari perangkat lunak

5. Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

Pada tahap pemeliharaan ini setelah aplikasi siap pakai maka harus melakukan pemberian dan penyempurnaan *software*. Tujuan dari pemeliharaan ini yaitu :

- a. Untuk membenarkan kesalahan atau kelemahan sistem yang tidak terdeteksi pada saat pengujian.
- b. Untuk membuat sistem lebih *up to date*.
- c. Untuk meningkatkan kemampuan sistem.

Sumber : (Rosa & Shalahuddin, 2018, hlm. 29–30)

2.2.7 Unified Modeling Language (UML)

UML singkatan dari *Unified Modeling Language* merupakan bahasa visual untuk pemodelan mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung(Rosa & Shalahuddin, 2018, hlm. 137). UML adalah metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok perangkat *tool* untuk mendukung pengembangan sistem tersebut. Beberapa jenis UML yang digunakan dalam perancangan pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum yaitu :

1. Use Case Diagram

Use case diagram yaitu diagram yang mendeskripsikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem yang akan dibuat. Use case diagram digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalamnya dan siapa saja yang berhak menggunakan sistem-sistem tersebut(Rosa & Shalahuddin, 2018, hlm. 155). Melalui diagram use case dapat diketahui fungsi-fungsi apa saja yang ada pada sistem.

Tabel 2.2 *Use Case Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Actor</i>	Mewakili peran orang, alat ketika berkomunikasi dengan <i>use case</i> . Penamaan aktor dengan kata benda.
2		<i>Use Case</i>	Fungsional yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor. Penamaan <i>use case</i> dengan kata kerja
3		<i>Association</i>	Interaksi antara aktor dan <i>use case</i> .
4	.	<i>Extend</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu
5	.	<i>Generalization</i>	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya
6	.	<i>Include</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankannya <i>use case</i> ini.

2. Activity Diagram

Activity Diagram adalah diagram yang menggambarkan *workflow* (aliran kerja) aktivitas dari sebuah sistem atau proses yang ada pada perangkat lunak. Alur atau aktivitas berupa bisa berupa runtutan menu-menu atau proses yang terdapat di dalam sistem tersebut. Diagram aktivitas tidak menjelaskan kelakuan aktor. Dapat diartikan bahwa dalam pembuatan activity diagram hanya dapat dipakai untuk menggambarkan alur kerja atau aktivitas sistem saja(Rosa & Shalahuddin, 2018, hlm. 161).

Tabel 2.3 *Activity Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		Status Awal	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal

2		Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
3		Percabangan	Percabangan dimana ada pilihan aktivitas yang lebih dari satu
4		Penggabungan	Penggabungan yang mana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
5		Status akhir	Status akhir yang dilakukan sistem.
	Nama swimlane	Swimlane	Memisahkan organisasi yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

3. Class Diagram

Class diagram merupakan alur jalannya database yang saling terhubung pada sebuah sistem. *Class diagram* atau diagram kelas menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem(Rosa & Shalahuddin, 2018, hlm. 141).

Tabel 2.4 *Class Diagram*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1	Nama_kelas +atribut +operasi()	Kelas	Kelas pada struktur sistem.
2		Antarmuka / <i>interface</i>	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman
3		Asosiasi / <i>association</i>	Relasi antar class dengan arti umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
4		Asosiasi berarah / <i>directed association</i>	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang yang lain, asosiasi berarah biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>

5		Generalisasi	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
6		Kebergantungan / dependency	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
7		Agresi / aggregation	Relasi antar kelas dengan makna semua-bagian (whole-part)

2.2.8 Algoritma Genetik

Algoritma genetik merupakan teknik pencarian yang ada di dalam ilmu komputer untuk menemukan penyelesaian perkiraan untuk optimisasi dan masalah pencarian. Algoritma genetik sering juga di artikan sebagai algoritma yang dikembangkan dari proses pencarian solusi menggunakan pencarian acak, ini terlihat pada proses pembangkitan populasi awal yang menyatakan sekumpulan solusi yang dipilih secara acak(Syah, 2018).

Struktur algoritma genetika yaitu :

1. Membangkitkan populasi awal.

Populasi awal ini dibangkitkan secara random sehingga didapatkan solusi awal. Populasi terdiri dari sejumlah kromosom-kromosom yang merepresentasikan solusi yang diinginkan.

2. Pembentukan generasi baru.

Dalam pembentukan tersebut digunakan tiga operator, yaitu operator reproduksi/seleksi, crossover dan mutasi. Proses ini dilakukan berulang-ulang sehingga didapatkan jumlah kromosom yang cukup untuk membentuk generasi baru dimana generasi baru ini merupakan representasi dari solusi baru.

3. Evaluasi solusi.

Pada proses ini akan dilakukan evaluasi setiap populasi dengan menghitung nilai fitness dari setiap kromosom dan akan terus melakukan evaluasinya sampai terpenuhi kriteria berhenti. Tetapi kalau sampai akhir kriteria belum terpenuhi maka akan dibentuk lagi generasi baru dengan mengulangi langkah 2.Berberapa kriteria berhenti yang sering digunakan antara lain:

- a. Berhenti pada generasi tertentu.
- b. Berhenti setelah dalam beberapa generasi berturut-turut didapatkan nilai fitness tertinggi tidak berubah.
- c. Berhenti bila sampai n generasi tidak didapatkan nilai fitness yang lebih tinggi.

2.2.9 XAMPP

XAMPP adalah web server *open-source* yang berjalan pada sistem operasi cross-platform (Windows, Linux, MacOS). Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (tempat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis(Aditya, 2012, hlm. 16).

1. Bagian penting XAMPP

- a. htdoc adalah folder tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan, seperti berkas PHP, HTML dan skrip lain.
- b. phpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada di komputer. Untuk membukanya, buka browser lalu ketikan alamat <http://localhost/phpMyAdmin>, maka akan muncul halaman phpMyAdmin.
- c. XAMPP Control Panel berfungsi mengelola layanan (*service*) XAMPP. Seperti menghentikan (stop) layanan atau memulai (*start*).

2. Type data

Type data merupakan jenis data yang digunakan untuk mendefinisikan field atau kolom pada XAMPP, ada pula nantinya pada tabel basis data kolom index yang unik yaitu *primary key*(PK) dan *foreign key*(FK). Jenis-jenis type data pada MySQL database XAMPP antara lain :

- a. Tipe Numerik digunakan untuk menyimpan data *numeric* (angka). Ciri utama data numeric adalah suatu data yang memungkinkan untuk dikenai operasi aritmatika seperti pertambahan, pengurangan dan lain-lain.
- b. Tipe *Date and Time* digunakan untuk menyimpan data tanggal dan waktu.

- c. Tipe *String (Text)* digunakan untuk menyimpan data *string* (teks). Ciri utama data string adalah suatu data yang terdiri dari gabungan huruf, angka, dan berbagai karakter.
- d. Tipe *BLOB (Binner)* digunakan untuk menyimpan data biner. Tipe ini biasanya digunakan untuk menyimpan kode-kode biner dari suatu file atau object. BLOB merupakan singkatan dari *Binary Large Object*.
- e. Tipe data yang lain. Tipe data di MySQL mungkin akan terus bertambah seiring dengan perkembangan versi MySQL.

2.2.10 *Visual Studio Code*

Visual Studio Code (VS Code) ini 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++, Python, HTML, CSS, PHP dan lain sebagainya(Tasari, 2021).

Editor ini adalah fitur lengkap lingkungan pengembangan terpadu (IDE) dirancang untuk pengembang yang bekerja dengan teknologi cloud yang terbuka. Antarmuka yang mudah untuk bekerja, karena didasarkan pada gaya explorer umum, dengan panel di sebelah kiri, yang menunjukkan semua file dan folder yang dimiliki akses ke panel editor di sebelah kanan, yang menunjukkan isi dari file yang telah dibuka. Dalam hal ini, editor telah dikembangkan dengan baik, dan menyenangkan pada mata.

2.2.11 *Google Chrome*

Google Chrome adalah peramban web lintas platform yang dikembangkan oleh *Google*. Peramban ini pertama kali dirilis pada tahun 2008 untuk Microsoft Windows, kemudian di porting ke Linux, macOS, iOS, dan Android yang menjadikannya sebagai peramban bawaan dalam sistem operasi(Bintara, 2020b). Peramban ini juga merupakan komponen utama Chrome OS, yang berfungsi sebagai platform untuk aplikasi web.

Google Chrome merupakan mesin pencarian yang bisa melakukan penelusuran dalam waktu kurang dari beberapa detik dengan perangkat lunak yang telah diinstal ke dalam Sistem Operasi. Sebagai salah satu layanan software yang memungkinkan pengguna website menelusuri informasi, media video, audio dan lain sebagainya. *Google Chrome* tersedia dan sangat mendukung sehingga terkendali untuk diterima, ditelusuri, disimpan hingga digunakan sebaik-baiknya dalam dunia maya. Bahkan tampilan dan fitur yang cukup mudah dipahami pengguna dalam menjalankannya.

2.2.12 PHP

PHP merupakan kependekan dari "*Hypertext Preprocessor*" yaitu bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah aplikasi berbasis web dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML.

PHP pada awalnya merupakan kependekan dari *Personal Home Page* (situs personal). PHP pertama kali dibuat oleh Romus Lerdorf pada tahun 1995. Pada saat itu PHP masih bernama *Form Interpreted* (FI), yang bentuknya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web. Kemudian Ramus merilis kode sumber tersebut untuk umum dan menamakannya PHP dengan perilisan kode sumber terbuka(Aditya, 2012, hlm. 1).

Dengan PHP bekerja sebagai baris kode-kode yang digunakan untuk mengolah data dan mengirimkan kembali ke web browser menjadi kode HTML yang akan ditampilkan di layar monitor. PHP adalah bahasa pemrograman yang bersifat *open-source* yang artinya pengguna bebas untuk memodifikasi dan mengembangkan aplikasi dengan menggunakan PHP sesuai dengan kebutuhan masing-masing. Adapun fungsi PHP yaitu :

1. PHP dapat melakukan fungsi-fungsi pada sistem seperti membuat, membuka, membaca, menulis file dalam suatu sistem.
2. PHP dapat menangani formulir, seperti mengambil data-data tersebut dari file, menyimpan data tersebut dalam bentuk file, dapat mengirimkan data melalui email, dan mengembalikan data ke pengguna.

3. Pengguna dapat menambahkan, menghapus, dan mengubah elemen dalam database melalui PHP.
4. PHP dapat mengakses dan mengatur *cookies*.

2.2.13 *CodeIgniter*

CodeIgniter merupakan suatu *framework* siap pakai dalam membuat aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP. *CodeIgniter* menggunakan sistem model MVC (*Model*, *View*, *Controller*) untuk membangun aplikasi web dinamis. Jenis *framework* ini banyak digunakan karena sudah terbukti membantu perkembangan aplikasi web dengan bahasa pemrograman PHP dan menjadi lebih mudah dan juga efektif. *CodeIgniter* juga memiliki *library* yang lebih luas dibandingkan *framework* lainnya. Selain itu, *framework* *CodeIgniter* juga terkenal ringan sehingga tidak memakan banyak *resources website*(Riyanto, 2012, hlm. 1). Sampai saat ini, *framework* *CodeIgniter* sudah memasuki versi v4.1.3 yang dibuat untuk digunakan pada PHP 7.3 ke atas (termasuk PHP 8.0).

Framework ini menggunakan model MVC (*model*, *view*, dan *controller*). MVC sendiri adalah teknik atau konsep yang memisahkan komponen utama menjadi tiga komponen yang membangun suatu pattern dalam suatu aplikasi. Ketiga komponen MVC yaitu :

1. *Model* merupakan komponen yang berhubungan langsung dengan database, umumnya digunakan untuk memasukan, memanipulasi data (*insert*, *update*, *delete*, *search*), dan menangani validasi *controller*. Komponen ini tidak berhubungan langsung dengan bagian *view*.
2. *View* merupakan komponen yang berhubungan dengan semua data terkait dengan file *template* HTML yang diatur oleh *controller*. *View* juga berfungsi untuk merepresentasikan data kepada *user* melalui layar browser. Komponen ini tidak berhubungan langsung dengan *model*.
3. *Controller* merupakan komponen yang menghubungkan komponen *model* dan *view*, komponen ini juga berfungsi untuk mengatur dan menerima *request* dan data dari *user*.

Selain mempermudah kinerja *web developer*, *framework* *CodeIgniter* juga memiliki keunggulan dibandingkan dengan *framework* lainnya yaitu :

1. Ringan karena seluruh framework CodeIgniter mempunyai *library* dan *resources* yang sangat ringan.
2. Performa cepat karena saat ini waktu loading rata-rata dari *framework* ini adalah kurang dari 50ms.
3. Minim konfigurasi karena framework ini pun terbilang mempunyai konfigurasi yang sangat mudah dan sederhana.
4. Banyak *support* dan komunitas karena bersifat *open-source* yang terdiri dari banyak web developer dari seluruh dunia.
5. Dokumentasi yang lengkap dan informatif karena *framework* ini pun memiliki dokumentasi official yang sangat lengkap.
6. *Maintenance* yang mudah karena komponen CodeIgniter dapat bekerja secara mandiri tanpa komponen lainnya.
7. Fitur khusus karena CodeIgniter menyediakan beberapa fitur khusus yang tidak banyak dimiliki *framework* lainnya seperti fitur mengirim email, manajemen *database*, dan manajemen *session*.

2.2.14 *Bootstrap*

Bootstrap merupakan *framework* CSS untuk membuat tampilan web yang memberikan elemen untuk mendesain secara virtual pada saat proses pembuatan aplikasi berbasis web dan bootstrap bersifat *open-source* sehingga mudah digunakan siapa saja. *Bootstrap* menyediakan *class* dan komponen yang sudah siap dipakai. Kerangka kerja ini berisi *template* desain berbasis HTML(*HyperText Markup Language*) dan CSS (*Cascading Style Sheet*) untuk tipografi, formulir, tombol, navigasi, dan komponen antarmuka lainnya, serta juga ekstensi opsional JavaScript.

Bootstrap juga menyediakan *class* CSS yang sudah terintegrasi dengan JavaScript dan *jQuery*. Sehingga untuk merancang form, membuat navigasi, *button*, *dropdown* menu, modal, *carousel*, *slider content* dan lain sebagainya hanya tinggal memanggil *class* yang sudah disediakan *bootstrap* tanpa perlu membuat *script* JS dan interaksi tampilan menjadi lebih dinamis. Juga ketika membuat script JS yang lebih spesifik bisa dirangkai menggunakan *syntax* *jQuery*

sehingga penulisan *script* menjadi lebih sederhana tetapi memiliki fungsi seperti *JavaScript* sebagaimana biasanya(Kaban, 2019, hlm. 1).

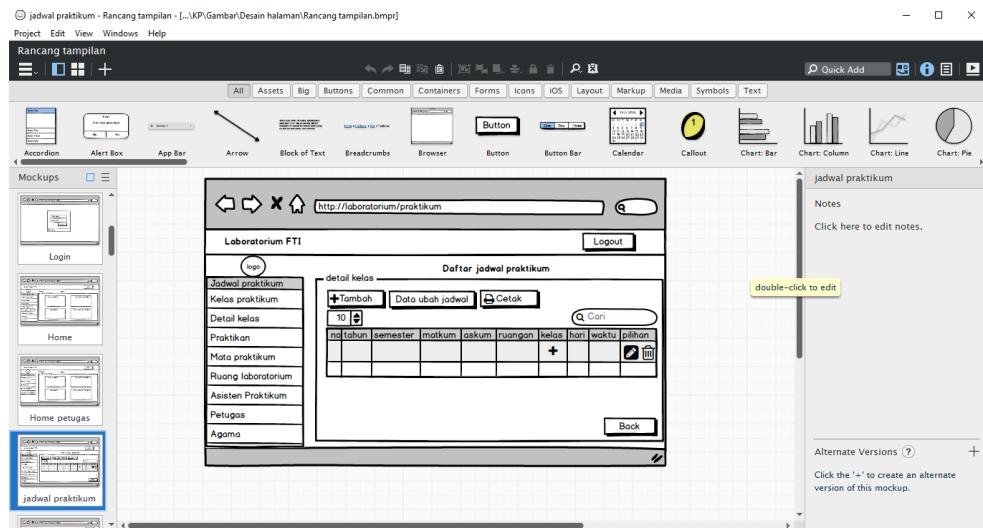
Dengan menggunakan *bootstrap* pengguna tidak perlu menulis kode-kode program tampilan dari nol. Karena dengan *bootstrap template*, ikon dan lain sebagainya yang paling umum dan sering digunakan sebagai elemen pada aplikasi web sudah disediakan *bootstrap*. Sehingga dengan *bootstrap* tentunya akan mengefektifkan waktu, tenaga dan pikiran dalam merangkai untuk menghias tampilan web dengan kemasan yang cukup elegan sebagai tampilan aplikasi. Ada pula beberapa kegunaan *bootstrap* yaitu :

1. Menciptakan website *Mobile Friendly* karena dengan adanya sistem grid sehingga tidak akan membutuhkan waktu lama.
2. Memudahkan *resize* gambar karena cukup dengan menambahkan class *.img-responsive* ke gambar, maka gambar tersebut akan otomatis di-*resize* sesuai ukuran layar pengguna.
3. Menambahkan elemen-elemen tanpa ribet karena *bootstrap* sudah menyediakan berbagai elemen yang bisa digunakan di website.
4. Membuat website lebih interaktif karena *bootstrap* juga memungkinkan pengguna menggunakan *plugin custom jQuery*.

2.2.15 *Balsamiq Mockup*

Balsamiq mockup merupakan salah satu *tool* yang biasa digunakan oleh para UI *designer* ataupun UX *designer* untuk merancang desain tampilan aplikasi yang akan dibuat. Menurut website resmi *Balsamiq* <https://balsamiq.com/>. “*Balsamiq Mockup* adalah alat *wireframing* cepat yang membantu Anda bekerja lebih cepat dan lebih pintar”.

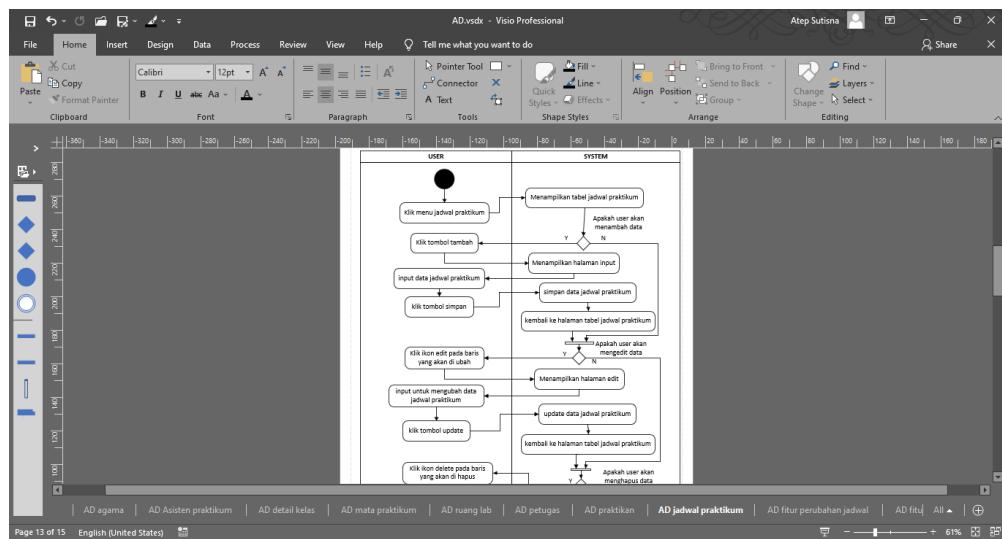
Balsamiq mockup dianggap cukup ramah bagi pemula karena tidak membutuhkan kode untuk bisa mengoperasikannya. Ketika penggunaan *tool* pada aplikasi ini cukup men-drag and drop elemen-elemen desain yang diperlukan. Dengan begitu, proses desain pun bisa menjadi lebih cepat. *Balsamiq* juga bisa digunakan untuk membuat *prototype* interaktif untuk situs atau aplikasi yang sedang dirancang(Rahmalia, 2020).



Gambar 2.2 Sampel Desain *Balsamiq Mockup*

2.2.16 Microsoft Visio

Microsoft Visio merupakan sebuah *software* komputer yang biasanya digunakan untuk membuat diagram, diagram alir, brainstorm, UML, dan skema jaringan. Selain *Word*, *Excel* dan *PowerPoint*, *Microsoft Visio* juga termasuk dalam paket *Microsoft Office*. *Software* ini menggunakan grafik vektor untuk membuat diagramnya.



Gambar 2.3 Sampel Desain *Microsoft Visio*

Dengan *software* ini dapat membantu pengguna dalam meningkatkan kinerja, mulai dari mempersiapkan penggambaran diagram seperti DFD, ERD, UML,

Jaringan, Rancangan User Interface dan lain sebagainya. Terlebih adanya sejumlah *template* dan elemen yang disediakan, sehingga dapat mengefektifkan pengguna untuk membuat diagram atau perancangan dengan mudah (Bintara, 2020a). Ada pula beberapa fungsi dan manfaat yang diberikan *Microsoft Visio* yaitu :

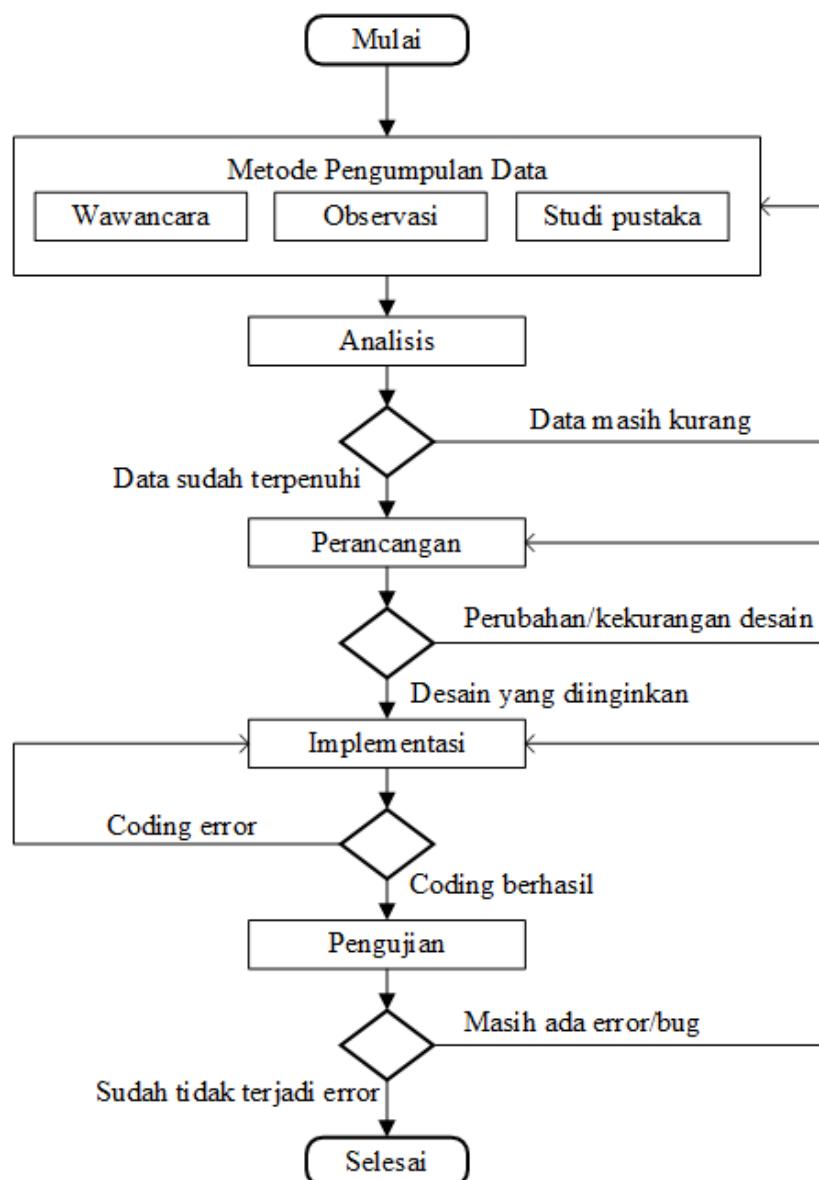
1. Membuat diagram profesional karena dengan beragam fitur yang diberikan *Visio*, sehingga pengguna dapat membuat diagram dengan cepat dan efisien.
2. Memudahkan menampilkan informasi terperinci karena *Visio* menghasilkan diagram yang memungkinkan pengguna untuk mendokumentasikan alur kerja atau alur proses dengan mudah.
3. Meningkatkan kinerja karena dengan *Visio* pengguna tentunya akan mempercepat pekerjaan serta meningkatkan kerja dengan hasil yang maksimal, sehingga pengguna dapat menggunakan waktu kerja secara efisien.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Pikir

Pada kerangka pikir ini menggambarkan alur penelitian yang dimulai dari tahap metode pengumpulan data, analisis, perancangan, implementasi dan pengujian. Kemudian tahap kerangka pikir dari mulai sampai akhir akan dijelaskan pada deskripsi.



Gambar 3.1 Kerangka Pikir

3.2 Deskripsi

3.2.1 Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Pada tahap observasi adalah mengamati Ruang Laboratorium FTI UNIBBA yang digunakan sebagai tempat pelaksanaan praktikum dan tempat penelitian. Mengamati data apa yang diperlukan untuk penelitian terutama pada penjadwalan. Pada aplikasi yang akan dikembangkan mengamati proses penginputan jadwal serta fitur input, edit dan hapus data. Setelah mengamati hasil dari data tersebut proses penginputan jadwal dapat menyebabkan bentrok dengan data yang sudah diinput sebelumnya. Kemudian input, edit dan hapus hanya satu data dalam sekali aksi, sehingga dengan cara tersebut mengharuskan melakukan aksi input, edit atau delete secara berulang jika memiliki banyak data seperti pada data praktikan.

2. Wawancara

Pada tahap ini wawancara dilakukan secara langsung dengan Kepala Laboratorium yaitu Bapak Mochamad Ridwan, S.T. dengan mendapat permasalahan utama yaitu menghindari input jadwal praktikum yang bentrok antara ruang lab, asisten praktikum dan kelas praktikum.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka yang penulis lakukan adalah mencari sumber referensi yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan terutama mengenai penjadwalan.

3.2.2 Analisis

Analisis sistem yang sedang berjalan sudah berfungsi sebagaimana mestinya. Namun ada kekurangan pada sistem aplikasi penjadwalan praktikum yaitu pada aksi input atau edit jadwal praktikum yang bisa menimbulkan bentrok karena bisa menginput dengan data yang sama. Maka pada tahap analisis ini menggunakan beberapa tahapan yaitu analisis masalah, analisis *software*, analisis pengguna, *user interface*, fitur-fitur, analisis data dan analisis biaya.

Sehingga analisis untuk kebutuhan perangkat yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum yaitu:

1. Kebutuhan perangkat lunak

Adapun perangkat lunak (*software*) yang diperlukan terhadap pengembangan aplikasi ini yaitu :

Tabel 3.1 Perangkat Lunak

Server	XAMP 3.2.3
Database	MySQL
Bahasa pemrograman	PHP versi 7.3.2
<i>Framework back-end</i>	<i>CodeIgniter</i> versi 3.3.7
<i>Framework front-end</i>	<i>Bootstrap</i> versi 3.1.4
Kode editor	<i>Visual Studio Code</i>
Perancangan sistem	<i>Microsoft Visio</i>
Perancangan tampilan	<i>Balsamiq Mockup</i>

2. Kebutuhan perangkat keras

Adapun perangkat keras (*hardware*) yang akan digunakan dengan spesifikasi yaitu :

Tabel 3.2 Spesifikasi Laptop

Prosesor	Processor Intel(R) Celeron(R) 1.6 GHz
Ram	6 GB
SSD	250 GB

Jika data yang dikumpulkan untuk dianalisis belum lengkap maka kembali ke tahap pengumpulan data. Jika data untuk dianalisis sudah terpenuhi maka melanjutkan ke tahap perancangan.

3.2.3 Perancangan

Pada tahap perancangan penulis akan merancang sistem dengan UML (*Unified Modeling Language*) menggunakan *software Microsoft Visio* dan perancangan tampilan aplikasi penjadwalan praktikum akan menggunakan *software Balsamiq mockups*. Dengan *software* tersebut yang berbasis desktop akan mendeskripsikan mengenai perancangan dalam pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum ini. Tahapan yang akan dilakukan untuk membangun sebuah sistem yaitu :

1. Perancangan model

Perancangan menggunakan UML untuk dikerjakan dan dikembangkan dengan beberapa jenis diagram UML yaitu :

a. *Use Case Diagram*

Digunakan untuk mendeskripsikan hubungan *actor* dan *use case* yang terlibat dalam penelitian ini yaitu :

- 1) *Actor* : Admin, Kepala Lab, dan Laboran.
- 2) *Use case* : Login, mengelola data penjadwalan, pengelola data praktikan, mengelola data kelas, mengelola data detail kelas, mengelola data asisten praktikum, mengelola data mata praktikum, mengelola ruang lab, mengelola data absensi, mengelola data perubahan jadwal, dan mengelola data laboran.

b. *Activity Diagram*

Digunakan untuk memodelkan alur kerja sistem dan aktivitas dari aktor. Adapun diagramnya yang akan dibuat yaitu :

- 1) Proses login
- 2) Proses menampilkan data jadwal praktikum, tambah data, edit data, hapus data dan cetak data.
- 3) Proses menampilkan data jadwal praktikum, tambah data, edit data, hapus data dan cetak data.
- 4) Proses menampilkan data kelas, tambah data, edit data, hapus data.
- 5) Proses menampilkan data detail kelas, tambah data, edit data, hapus data dan cetak data.
- 6) Proses menampilkan data asisten praktikum, tambah data, edit data, hapus data dan cetak data.
- 7) Proses menampilkan data mata praktikum, tambah data, edit data, hapus data.
- 8) Proses menampilkan data ruang lab, tambah data, edit data dan hapus data.
- 9) Proses menampilkan data absensi, tambah data, edit data, dan cetak data.

10) Proses menampilkan data perubahan jadwal, tambah data, hapus data.

11) Proses menampilkan data laboran, tambah data, edit data, hapus data.

c. *Class Diagram*

Dengan alur database yang saling terhubung pada sistem yang akan dikembangkan yaitu :

- 1) Data login,
- 2) Data jadwal praktikum,
- 3) Data praktikan,
- 4) Data kelas,
- 5) Data detail kelas,
- 6) Data asisten kelas,
- 7) Data mata praktikum,
- 8) Data ruang lab,
- 9) Data absensi,
- 10) Data perubahan jadwal,
- 11) Data laboran.

2. Perancangan tampilan

Perancangan tampilan merupakan bagian desain tampilan pada pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum dengan menggunakan *mockup*. Perancangan tampilan *mockup* yaitu :

- a. *Mockup* halaman login,
- b. *Mockup* halaman dashboard,
- c. *Mockup* halaman jadwal praktikum,
- d. *Mockup* praktikan,
- e. *Mockup* kelas,
- f. *Mockup* detail kelas,
- g. *Mockup* asisten kelas,
- h. *Mockup* mata praktikum,
- i. *Mockup* ruang lab,

- j. *Mockup* absensi,
- k. *Mockup* perubahan jadwal,
- l. *Mockup* laboran.

Jika hasil perancangan masih ada kekurangan atau perubahan perancangan maka merancang kembali. Jika hasil perancangan sudah selesai berdasarkan keinginan maka lanjut ke tahap implementasi.

3.2.4 Implementasi

Implementasi sistem merupakan tahapan untuk merealisasikan hasil dari perancangan desain dan sistem yang dibuat sebelumnya dan menggunakan *software Visual Studio Code* sebagai aplikasi kode editornya. Pada tahap implementasi penulis akan mengembangkan aplikasi menggunakan *framework back-end CodeIgniter* dengan bahasa pemrograman PHP dan *framework front-end Bootstrap* sebagai kerangka tampilan aplikasi atau elemen-elemen siap pakai. Tahap ini dibuat berdasarkan perancangan yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya. Jika tahap pengkodean program masih ada *error* maka kembali ke tahap implementasi. Jika pengkodean program tidak menimbulkan *error* maka melanjutkan ke tahap pengujian.

3.2.5 Pengujian

Pengujian terhadap aplikasi yang dikembangkan menggunakan metode *black box* yaitu untuk menguji fungsional dari hasil pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum dan hasil output sesuai dengan yang diinginkan. Jika tahap pengujian terdeteksi masih ada *error* atau *bug* dan output yang tidak sesuai dengan keinginan maka kembali ke tahap implementasi. Jika pengujian aplikasi tidak ada *error* atau *bug* dan output sudah sesuai dengan keinginan maka pengembangan aplikasi sudah selesai.

BAB IV

ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1 Analisis

Dalam analisis ini, penulis menggunakan beberapa tahapan yaitu analisis masalah, analisis *software*, analisis pengguna, *user interface*, fitur-fitur, analisis data dan analisis biaya.

4.1.1 Analisis masalah

Masalah yang ada pada aplikasi penjadwalan praktikum yang sudah dibangun yaitu masih bisa menginput data penjadwalan yang sama sehingga data jadwal tersebut bisa menyebabkan pelaksanaan praktikum menjadi bentrok. Agar terhindar dari kesamaan data jadwal praktikum maka harus diperiksa kembali secara manual. Tentunya dengan cara pemeriksaan tersebut membutuhkan waktu dan tidak praktis dalam mengatasi permasalahan tersebut. Maka berdasarkan permasalahan pada aplikasi penjadwalan praktikum tersebut penulis akan mengembangkan aplikasi terutama pada bagian data penjadwalan untuk menghindari menginput jadwal yang sama sehingga dengan cara ini mampu mengatasi permasalahan data penjadwalan yang bentrok dengan lebih praktis.

4.1.2 Analisis *software*

Analisis *software* ini dilakukan untuk mengetahui *software* yang akan digunakan untuk mengembangkan aplikasi penjadwalan praktikum. *Software* atau perangkat lunak yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. XAMPP, *software* yang menjadi server dalam pengembangan aplikasi. XAMPP tersedia basis data dengan MySQL dan bahasa pemrograman PHP.
2. CodeIgniter, *software* yang digunakan sebagai *framework back-end*.
3. Bootstrap, *software* yang digunakan sebagai *framework front-end*.
4. Visual Studio Code, *software* code editor yang digunakan dalam pengkodean hasil perancangan menjadi aplikasi.
5. Microsoft Visio, *software* yang akan digunakan dalam perancangan UML.
6. Balsamiq Mockup, *software* yang digunakan dalam perancangan desain.

4.1.3 Analisis pengguna

Analisis pengguna ini untuk mengetahui siapa saja yang akan mengoperasikan aplikasi yang telah dikembangkan. Pengguna aplikasi ini yaitu :

1. Admin yaitu pengguna yang bisa mengakses semua bagian dari aplikasi untuk memantau berjalannya aplikasi.
2. Kepala Laboratorium yaitu pengguna yang melihat dan mencetak data hasil dari pelaksanaan praktikum yang sudah berjalan serta data yang menunjang dalam pelaksanaan praktikum.
3. Laboran yaitu pengguna atau asisten praktikum yang mengakses aplikasi untuk memulai pelaksanaan praktikum dan melakukan transaksi absensi.

4.1.4 User interface

User interface dari aplikasi yang akan dikembangkan untuk mempermudah *user* dalam penggunaannya dari sisi penempatan-penempatan konten atau fitur yang mudah dimengerti. Dengan begitu tampilan aplikasi menjadi ramah untuk pengguna bahkan bagi pemula sekalipun. Beberapa *User interface* pada pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum yaitu :

1. *User interface* login menampilkan form login dan tombol submit untuk mengakses aplikasi.
2. *User interface* dashboard menampilkan navigasi daftar menu disebelah kiri, menampilkan grafik data dan tabel.
3. *User interface* menu menampilkan tombol, ikon dan tabel data dengan warna dan posisi yang berbeda.
4. *User interface* tambah menampilkan form data yang akan ditambahkan dan tombol tambah serta *reset* dibawahnya.
5. *User interface* edit menampilkan form data yang akan diubah dan fitur tombol *update* serta *reset* dibawahnya.
6. *User interface* tambah *multiple* menampilkan form input berbentuk tabel, terdapat tombol hapus baris dan tambah baris. Kemudian fitur tombol simpan dan reset.
7. *User interface* edit *multiple* menampilkan form edit berbentuk tabel dan fitur tombol *update* serta *reset* dibawahnya.

4.1.5 Fitur-fitur

Fitur-fitur yang digunakan dalam aplikasi ini untuk mempermudah pekerjaan dalam pengolahan data praktikum. Fitur-fitur yang ada pada aplikasi penjadwalan praktikum ini yaitu :

1. Navigasi menu berbentuk *side bar*
2. Fitur *logout* akun akan selalu muncul pada semua tampilan aplikasi
3. Fitur aksi tambah, edit dan hapus pada semua menu aplikasi.
4. Fitur aksi cetak pada beberapa data yaitu data praktikan, data detail kelas, data absensi kehadiran, data jadwal praktikum dan data perubahan jadwal.
5. Pada menu yang menggunakan fitur tambah *multiple* yaitu data praktikan dan data detail kelas, menggunakan *modal form* untuk menginput jumlah data dan tabel *form* untuk menginput data dengan terdapat tombol tambah baris dan ikon hapus baris.
6. Pada menu yang menggunakan fitur edit dan hapus *multiple* terdapat *checkbox* pada tabel data untuk menentukan baris mana yang dipilih. Kemudian fitur edit atau hapus maka sistem akan beraksi pada baris data yang dicentang dengan *checkbox*.

4.1.6 Analisis data

Berikut adalah analisis data berupa data masukan, proses dan keluaran yang menunjang aplikasi penjadwalan praktikum ini yaitu :

Tabel 4.1 Analisis Data

Masukan	Proses	Keluaran
Pengguna menginput jadwal praktikum	menganalisa inputan dengan data didatabase.	Jika bentrok maka muncul notifikasi bentrok, jika tidak maka akan tersimpan dan menampilkan data
Pengguna menginput data praktikan, kelas, asisten praktikum, ruang lab, mata praktikum	Memvalidasi data. Jika inputan sesuai maka data disimpan.	Menampilkan data
Pengguna menginput filter data kehadiran praktikan untuk dicetak	Memvalidasi inputan dengan database. Jika data ada maka ditampilkan.	Menampilkan data kehadiran dan mencetak data

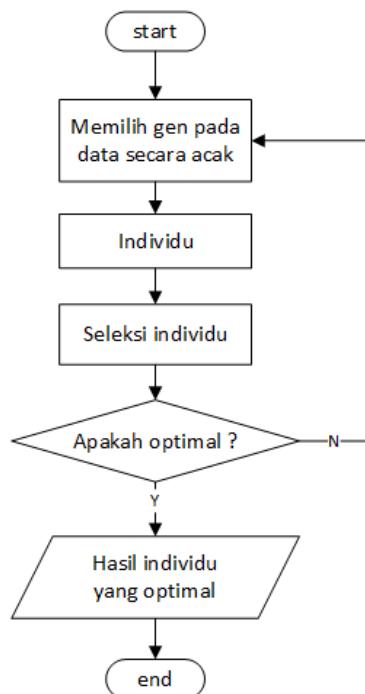
4.1.7 Analisis biaya

Berikut adalah analisis biaya dalam pelaksanaan penelitian :

Tabel 4.2 Analisis Biaya

Kebutuhan	Biaya
Bahan bakar kendaraan	Rp. 500.000,00
Konsumsi	Rp. 1.500.000,00
ATK	Rp. 1.000.000,00
Akses Internet	Rp. 500.000,00
Programmer	Rp. 1.000.000,00
Komputer	Rp. 5.000.000,00
Total Biaya	Rp. 9.500.000,00

4.1.8 Analisis algoritma genetik



Gambar 4.1 *Flowchart* algoritma genetik

Deklarasi :

Gen yaitu memilih data ruang lab, data hari, data jam mulai, data jam selesai.

Individu yaitu dipadukan data yang diinput yaitu data tahun ajaran, data kelas, data mata praktikum, data asisten praktikum dengan data yang dipilih secara acak yaitu data ruang lab, data hari, data jam mulai, data jam selesai.

Seleksi individu yaitu Seleksi bentrok mata praktikum, bentrok ruang lab, bentrok asisten praktikum dan bentrok kelas.

Deskripsi :

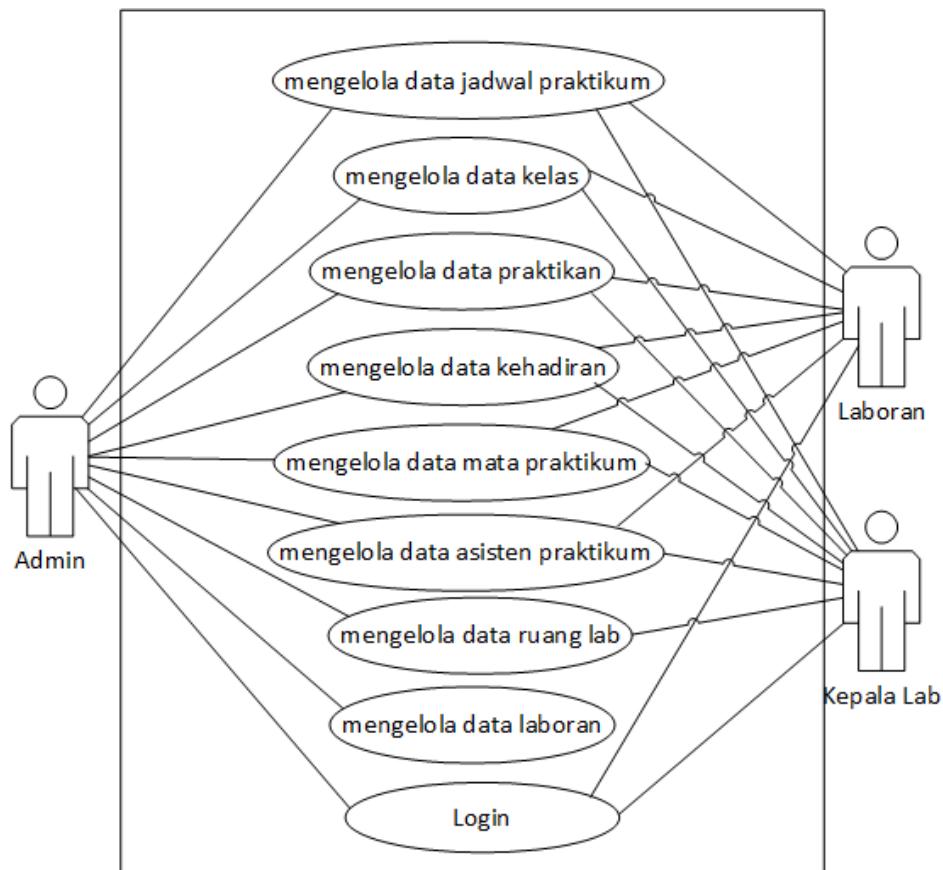
1. Memilih gen data ruang, data jam mulai dan data jam selesai secara acak.
2. Mengkombinasikan data inputan dan data yang dipilih secara acak menjadi individu.
3. Menyeleksi data individu untuk mendeteksi kesamaan data atau bentrok.
4. Jika hasil data bentrok maka kembali ke tahap 1. Jika data tidak bentrok maka didapatkan hasil yang optimal.
5. Tampilkan hasil optimal.
6. Selesai.

4.2 Perancangan

4.2.1 Pemodelan UML (*Unified Modeling Language*)

Pada perancangan model yang digunakan penulis yaitu *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*.

1. Use Case Diagram



Gambar 4.2 Use case diagram

Berikut deskripsi pendefinisian admin, kepala lab dan laboran pada perancangan aplikasi penjadwalan praktikum yaitu :

Tabel 4.3 Deskripsi aktor aplikasi

No.	Aktor	Deskripsi
1	Admin	Admin bertugas untuk mengelola semua fitur dan data pada aplikasi penjadwalan praktikum
2	Kepala Lab	Kepala Lab yang akan melihat dan mencetak data yang berhubungan dengan pelaksanaan praktikum
3	Laboran	Laboran adalah asisten praktikum yang pengajar praktikum

Tabel 4.4 Deskripsi *use case* Admin

No	Use case	Deskripsi
1	Mengelola data jadwal praktikum	Merupakan proses input, edit, hapus dan cetak data jadwal praktikum
2	Mengelola data kelas	Merupakan proses input, edit dan hapus data jadwal kelas
3	Mengelola data detail kelas	Merupakan proses input, edit dan hapus data detail kelas
4	Mengelola data praktikan	Merupakan proses input, edit, hapus dan cetak data praktikan
5	Mengelola data mata praktikum	Merupakan proses input, edit dan hapus data mata praktikum
6	Mengelola data asisten praktikum	Merupakan proses input, edit, hapus dan cetak data asisten praktikum
7	Mengelola data ruang lab	Merupakan proses input, edit dan hapus data ruang lab
8	Mengelola data laboran	Merupakan proses input, edit dan hapus data laboran
9	<i>Login</i>	Merupakan proses untuk melakukan <i>Login</i> (masuk)

Tabel 4.5 Deskripsi *use case* Laboran

No	Use case	Deskripsi
1	Mengelola data jadwal praktikum	Merupakan proses input, edit, hapus dan cetak data jadwal praktikum
2	Mengelola data kelas	Merupakan proses input, edit dan hapus data jadwal kelas
3	Mengelola data detail kelas	Merupakan proses input, edit dan hapus data detail kelas
4	Mengelola data praktikan	Merupakan proses input, edit, hapus dan cetak data praktikan
5	Mengelola data mata praktikum	Merupakan proses input, edit dan hapus data mata praktikum

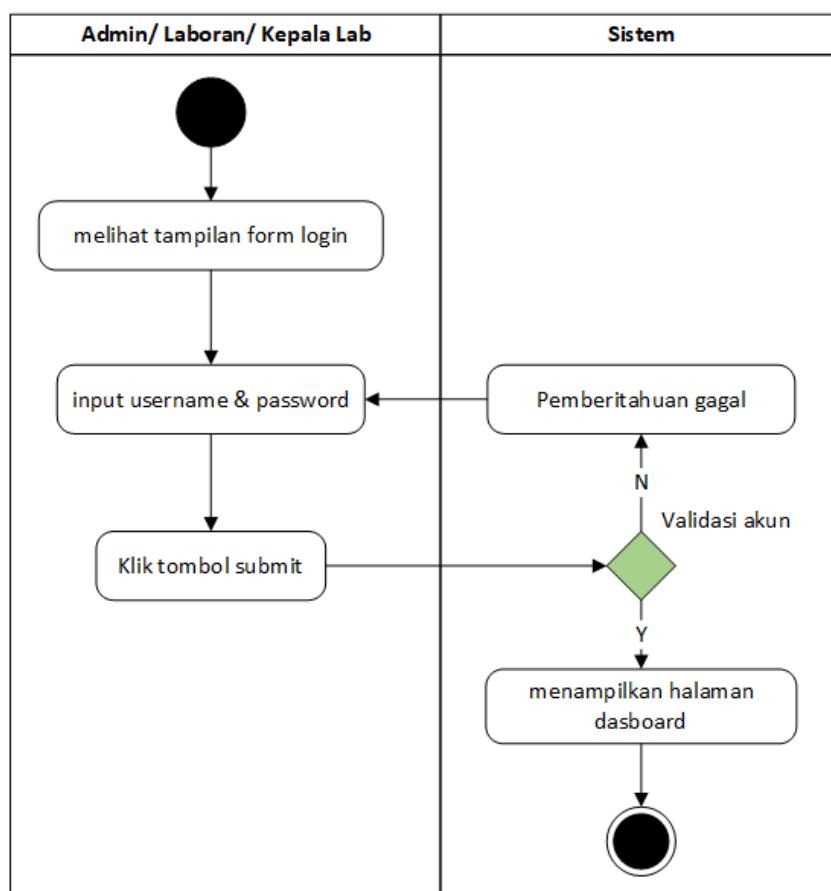
6	Mengelola data asisten praktikum	Merupakan proses input, edit, hapus dan cetak data asisten praktikum
7	<i>Login</i>	Merupakan proses untuk melakukan <i>Login</i> (masuk)

Tabel 4.6 Deskripsi *use case* Kepala lab

No	Use case	Deskripsi
1	Mengelola data jadwal praktikum	Merupakan proses cetak data jadwal praktikum
2	Mengelola data kelas	Merupakan proses melihat data kelas
4	Mengelola data praktikan	Merupakan proses cetak data praktikan
5	Mengelola data mata praktikum	Merupakan proses melihat data mata praktikum
6	Mengelola data asisten praktikum	Merupakan proses cetak data asisten praktikum
7	Mengelola data ruang lab	Merupakan proses melihat data ruang lab
9	<i>Login</i>	Merupakan proses untuk melakukan <i>Login</i> (masuk)

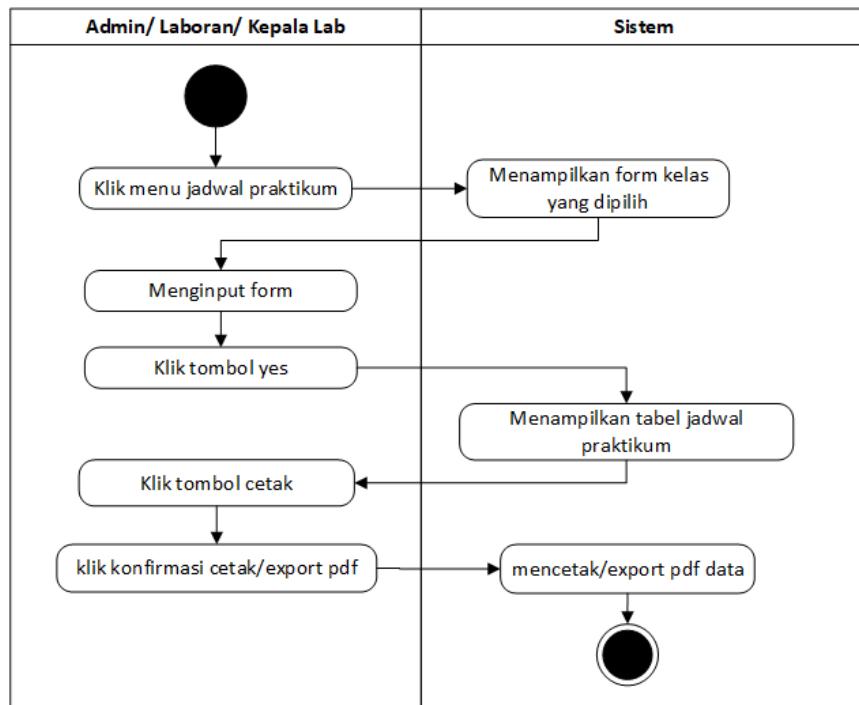
2. Activity Diagram

1) Activity diagram Login



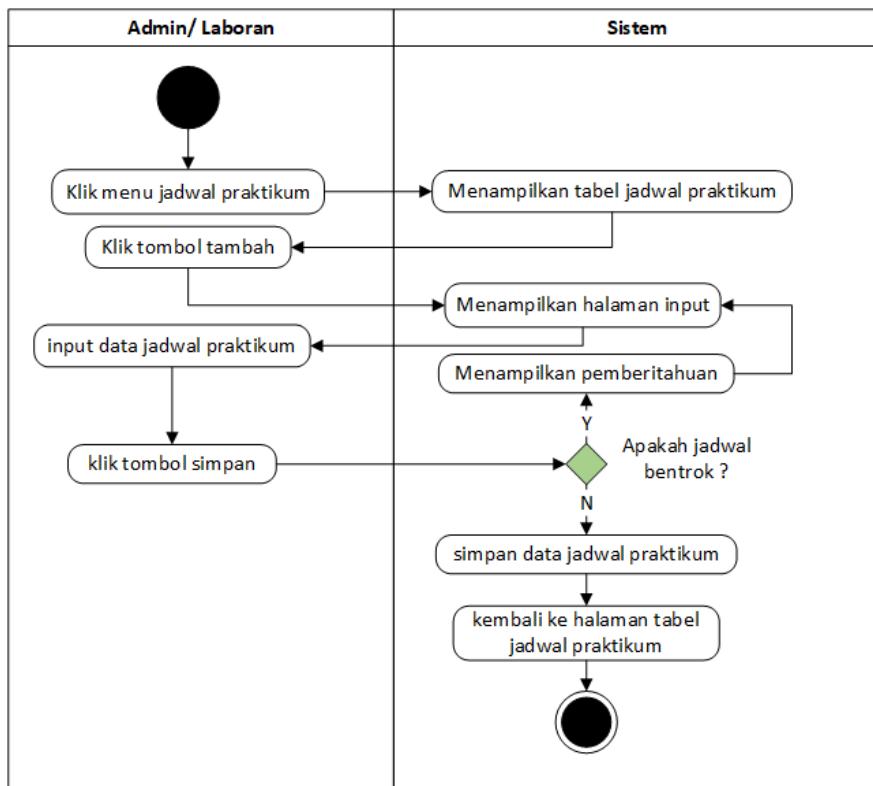
Gambar 4.3 Activity diagram login

2) *Activity diagram cetak jadwal praktikum*



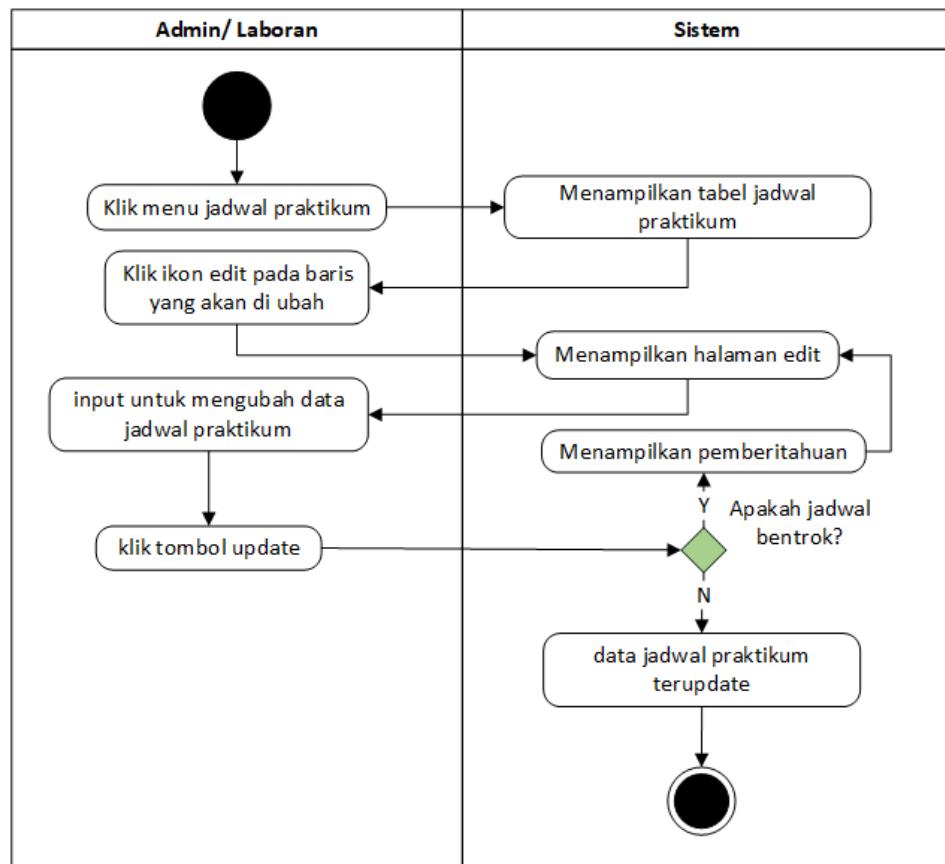
Gambar 4.4 *Activity diagram cetak jadwal praktikum*

3) *Activity diagram tambah jadwal praktikum*



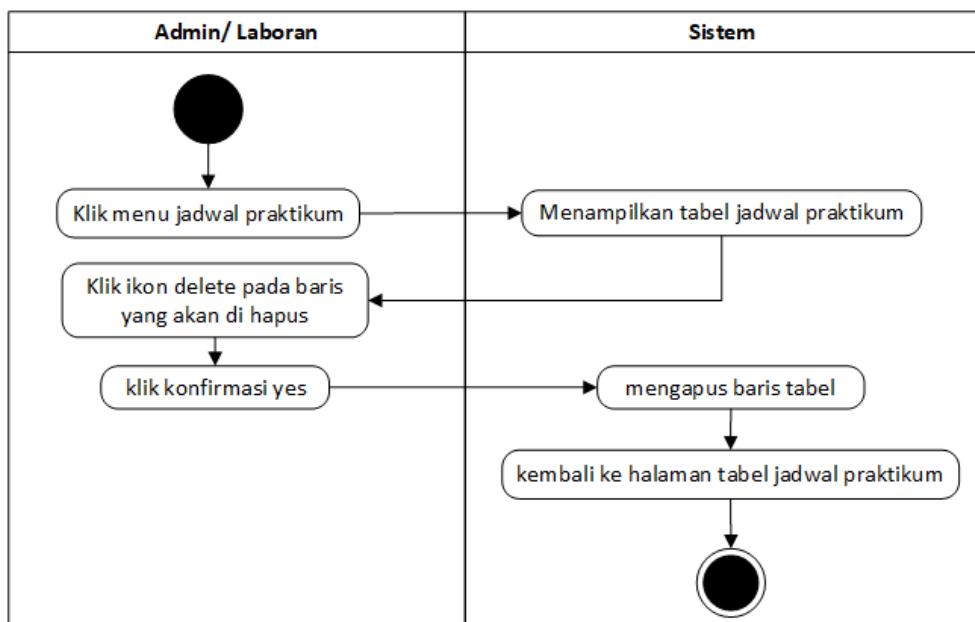
Gambar 4.5 *Activity diagram tambah jadwal praktikum*

4) *Activity diagram edit jadwal praktikum*



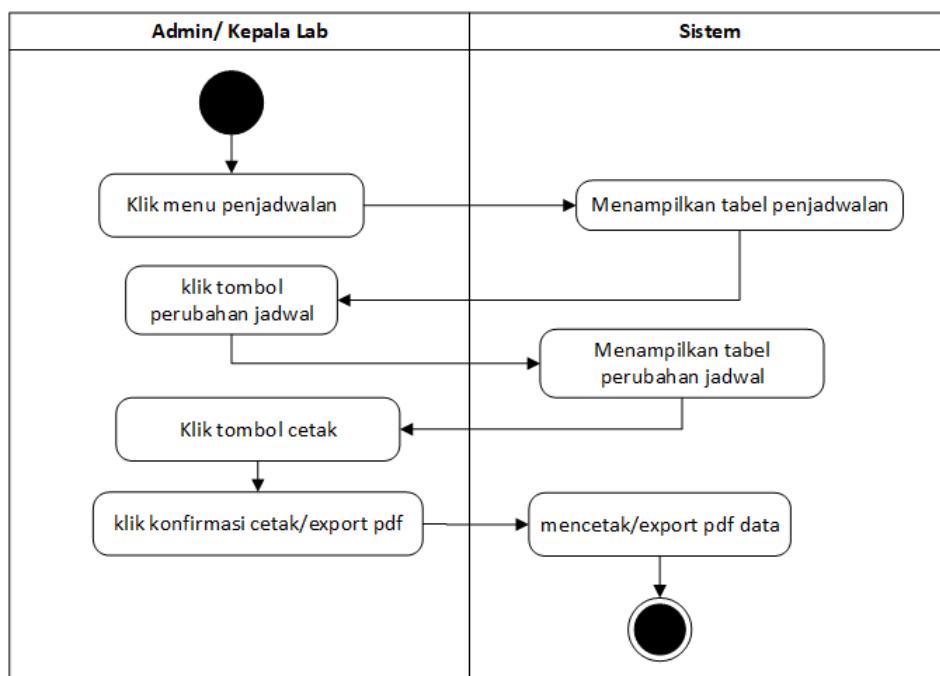
Gambar 4.6 *Activity diagram edit jadwal praktikum*

5) *Activity diagram hapus jadwal praktikum*



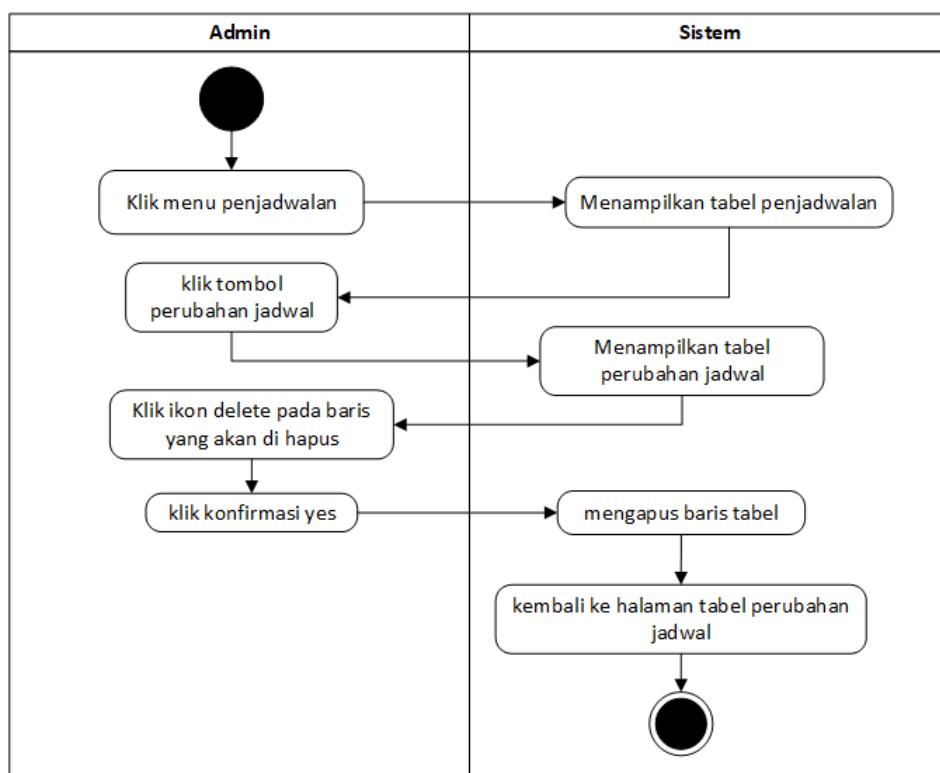
Gambar 4.7 *Activity diagram hapus jadwal praktikum*

6) *Activity diagram* fitur cetak perubahan jadwal



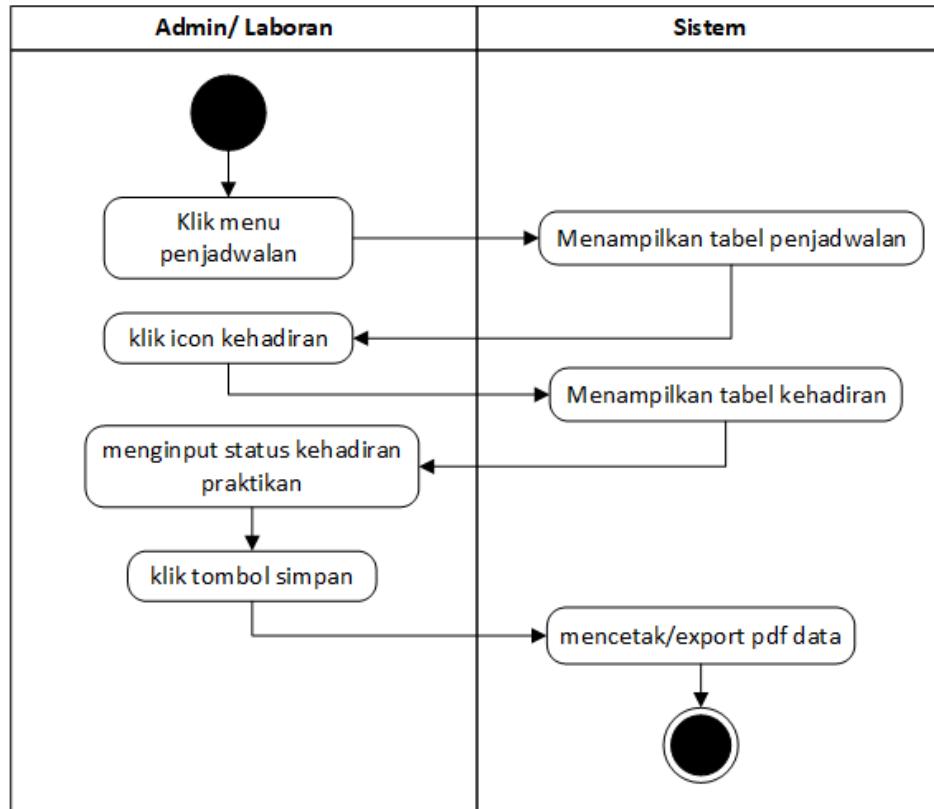
Gambar 4.8 *Activity diagram* fitur cetak perubahan jadwal

7) *Activity diagram* fitur perubahan jadwal hapus



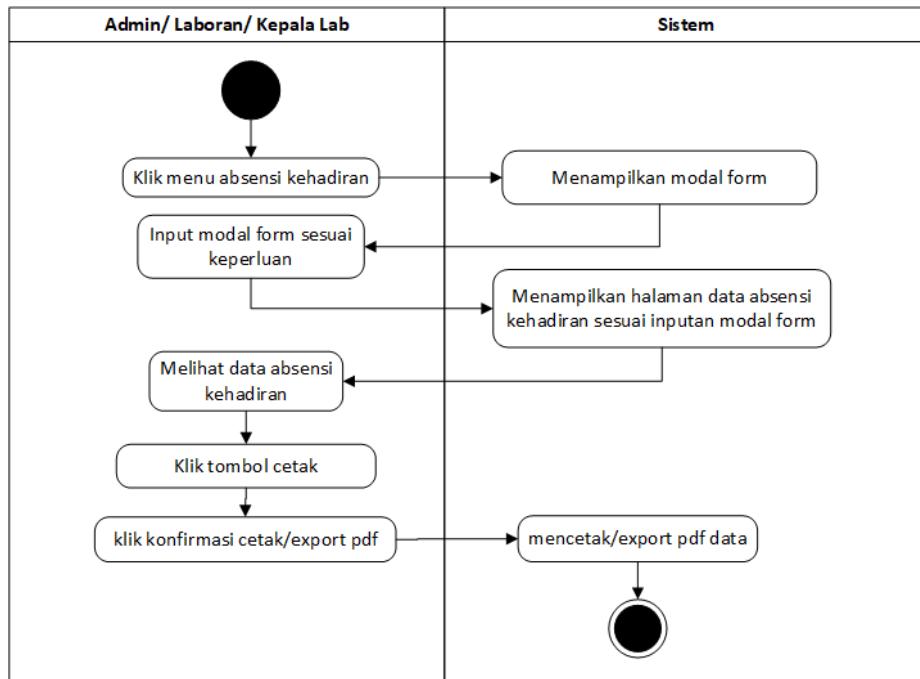
Gambar 4.9 *Activity diagram* fitur perubahan jadwal hapus

8) *Activity diagram* fitur input absensi kehadiran



Gambar 4.10 *Activity diagram* fitur input absensi kehadiran

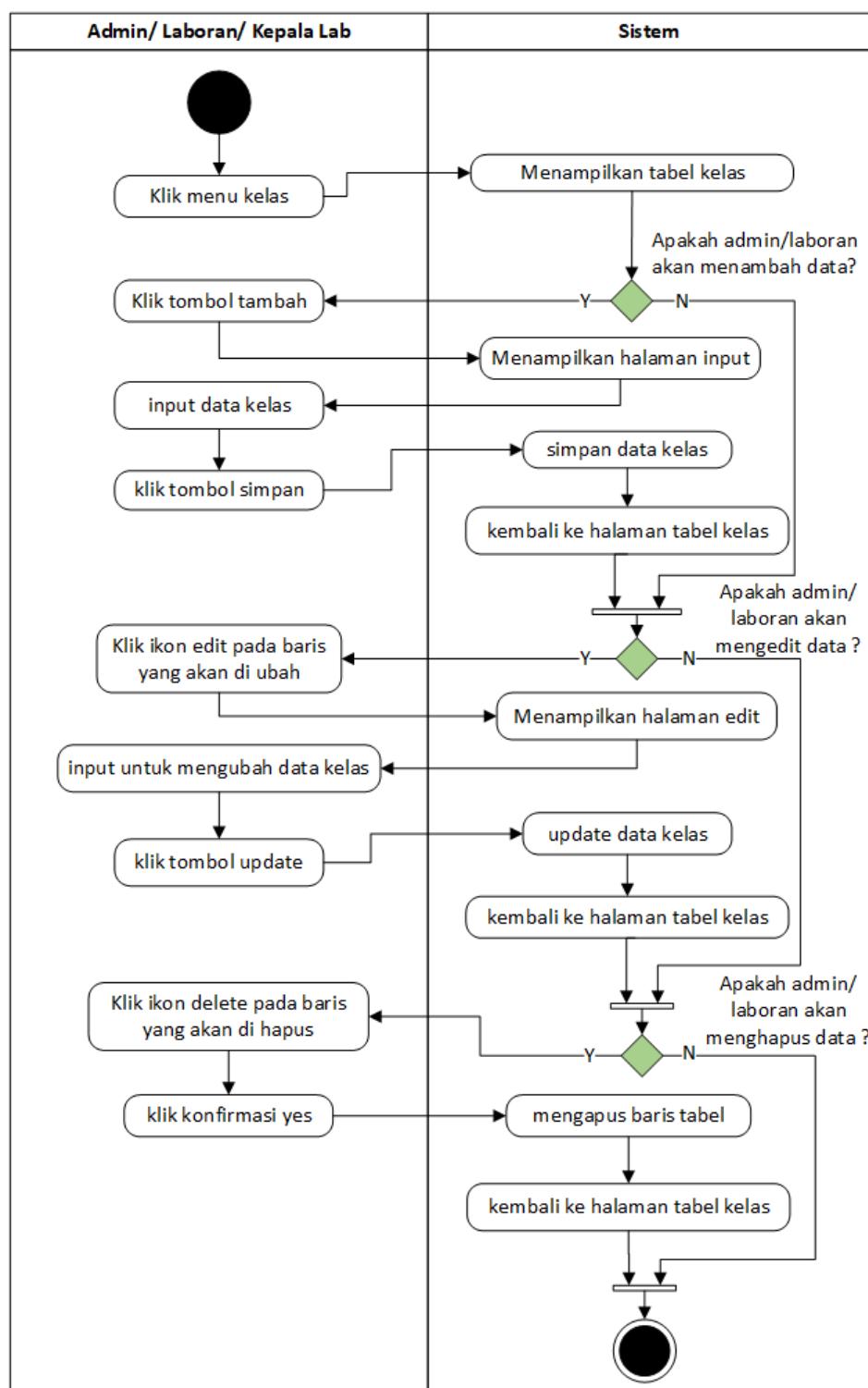
9) *Activity diagram* cetak absensi kehadiran



Gambar 4.11 *Activity diagram* cetak absensi kehadiran

10) Activity diagram pengelolaan data kelas

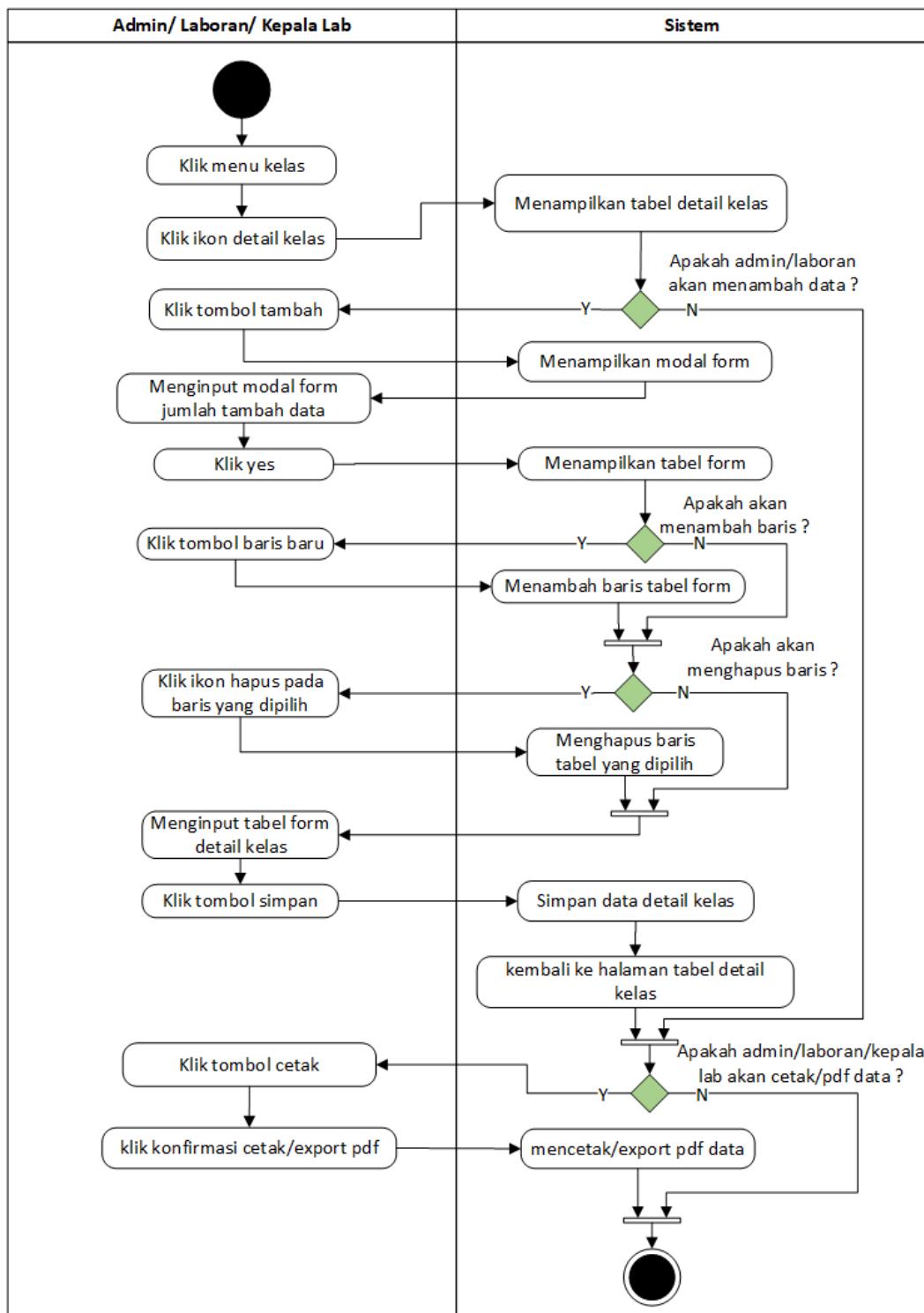
Pada activity diagram pengelolaan data kelas pengguna sebagai Kepala Lab hanya bisa mengakses untuk melihat data kelas. Sedangkan fitur aksi hanya bisa diakses oleh Admin dan Laboran.



Gambar 4.12 Activity diagram pengelolaan data kelas

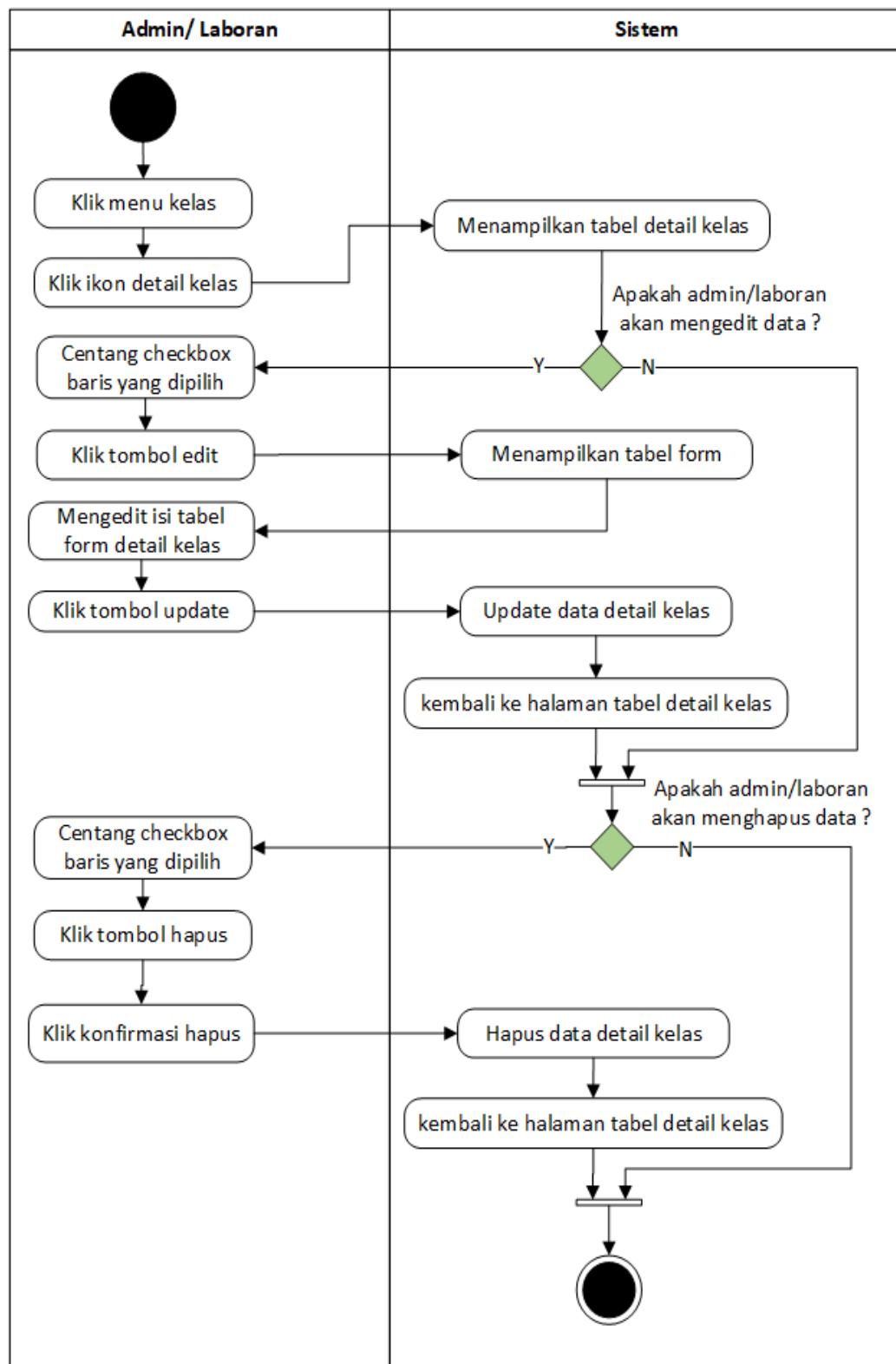
11) *Activity diagram tambah dan cetak fitur detail kelas*

Pada activity diagram ini pengguna sebagai Kepala Lab hanya bisa mengakses untuk melihat dan mencetak data. Sedangkan fitur aksi tambah hanya bisa diakses oleh Admin dan Laboran.



Gambar 4.13 *Activity diagram tambah dan cetak fitur detail kelas*

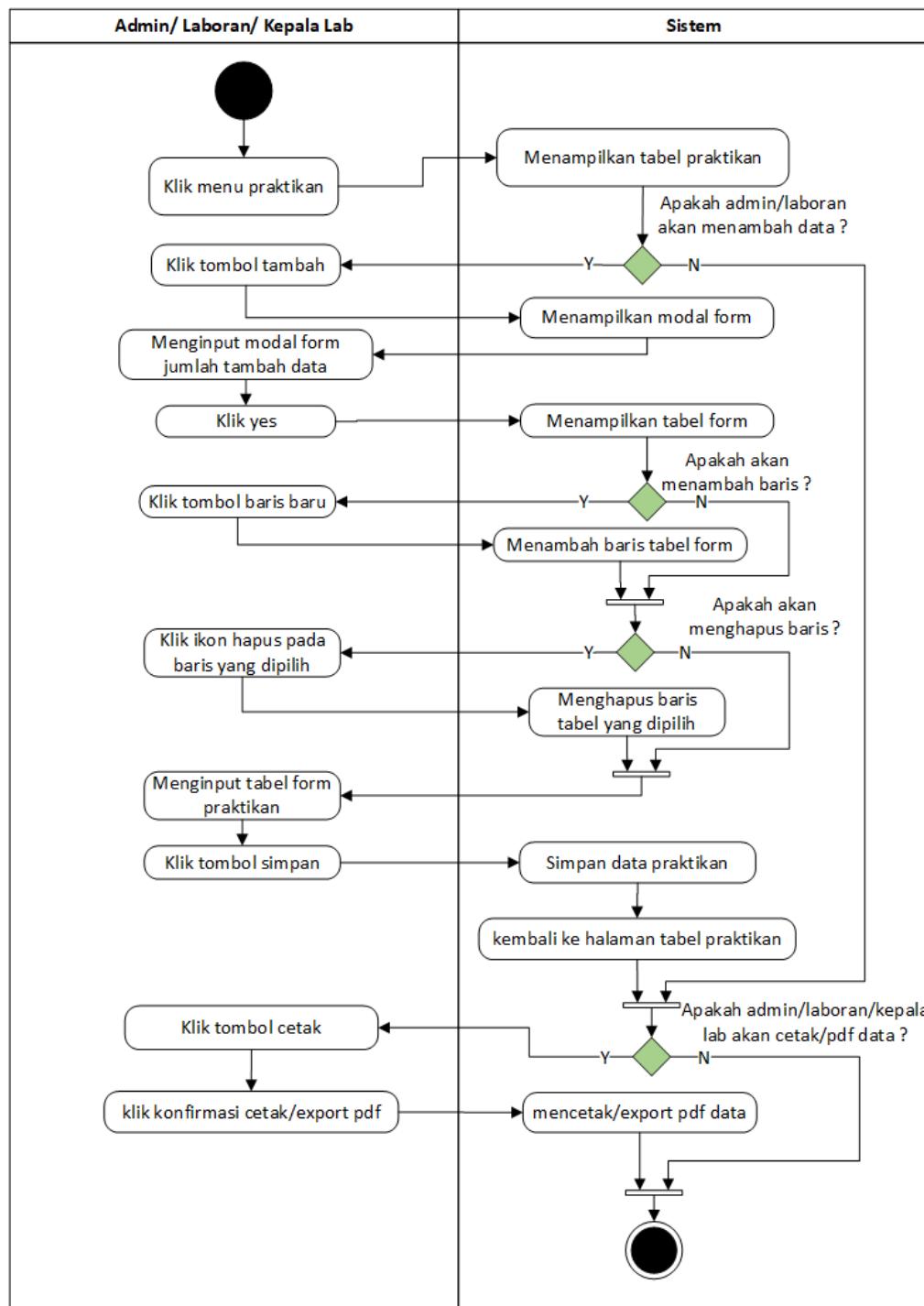
12) *Activity diagram edit dan hapus fitur detail kelas*



Gambar 4.14 *Activity diagram edit dan hapus fitur detail kelas*

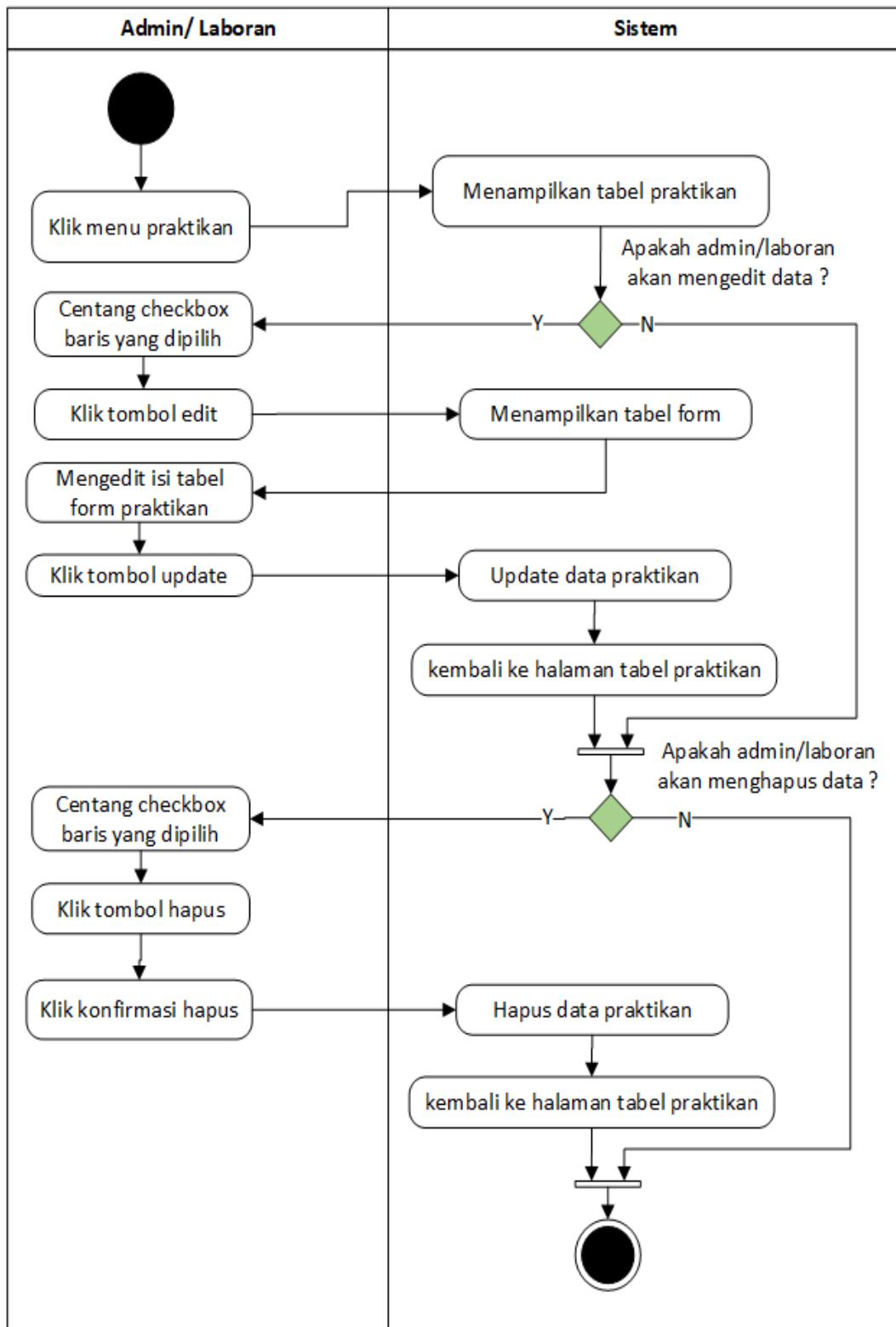
13) *Activity diagram tambah dan cetak data praktikan*

Pada activity diagram ini pengguna sebagai Kepala Lab hanya bisa mengakses untuk melihat dan mencetak data. Sedangkan fitur aksi tambah hanya bisa diakses oleh Admin dan Laboran.



Gambar 4.15 *Activity diagram tambah dan cetak data praktikan*

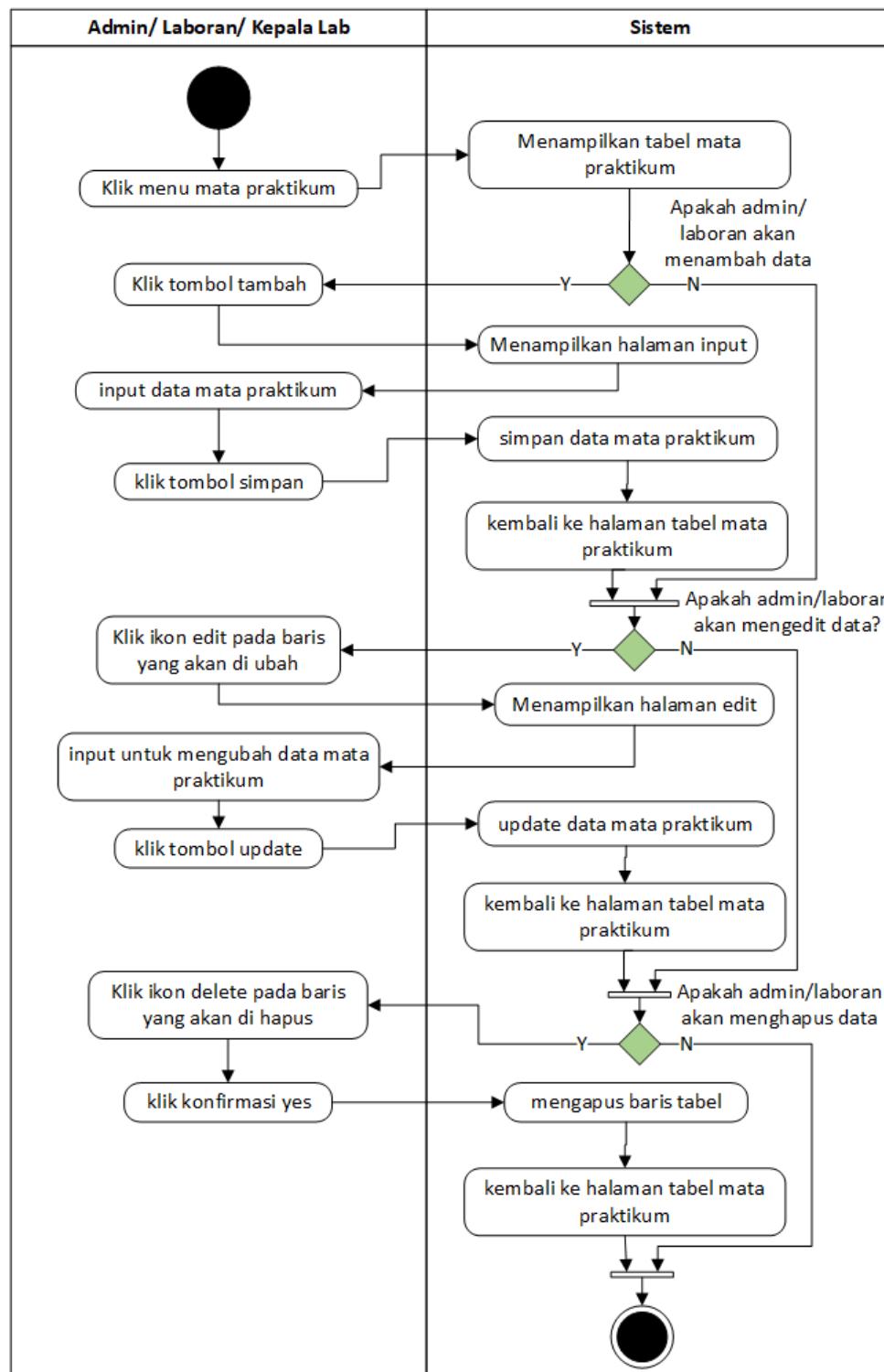
14) *Activity diagram* edit dan hapus data praktikan



Gambar 4.16 *Activity diagram* edit dan hapus data praktikan

15) *Activity diagram* pengelolaan data mata praktikum

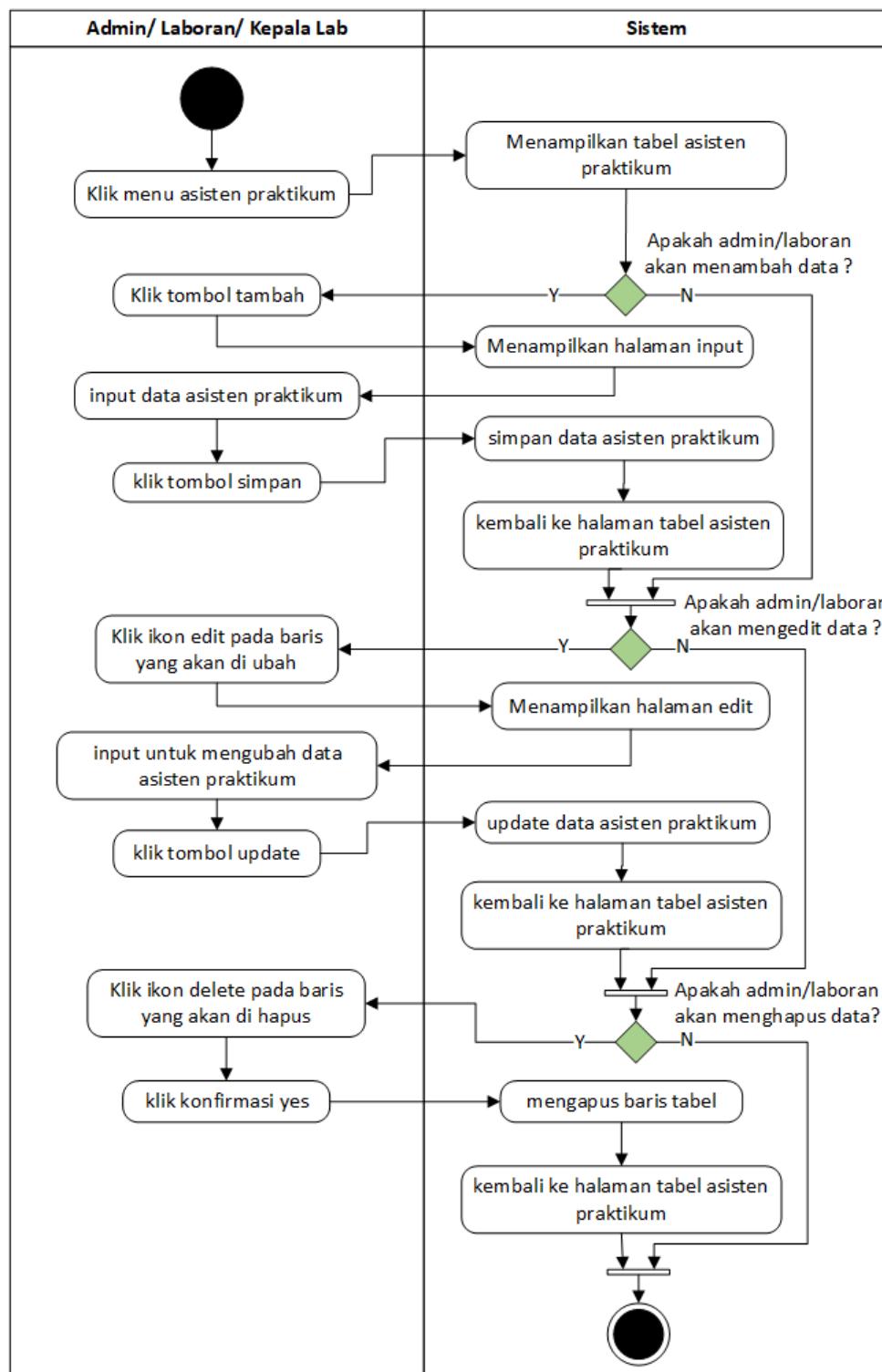
Pada activity diagram ini pengguna sebagai Kepala Lab hanya bisa mengakses untuk melihat data. Sedangkan fitur aksi tambah, edit dan hapus hanya bisa diakses oleh Admin dan Laboran.



Gambar 4.17 *Activity diagram* pengelolaan data mata praktikum

16) *Activity diagram* pengelolaan data asisten praktikum

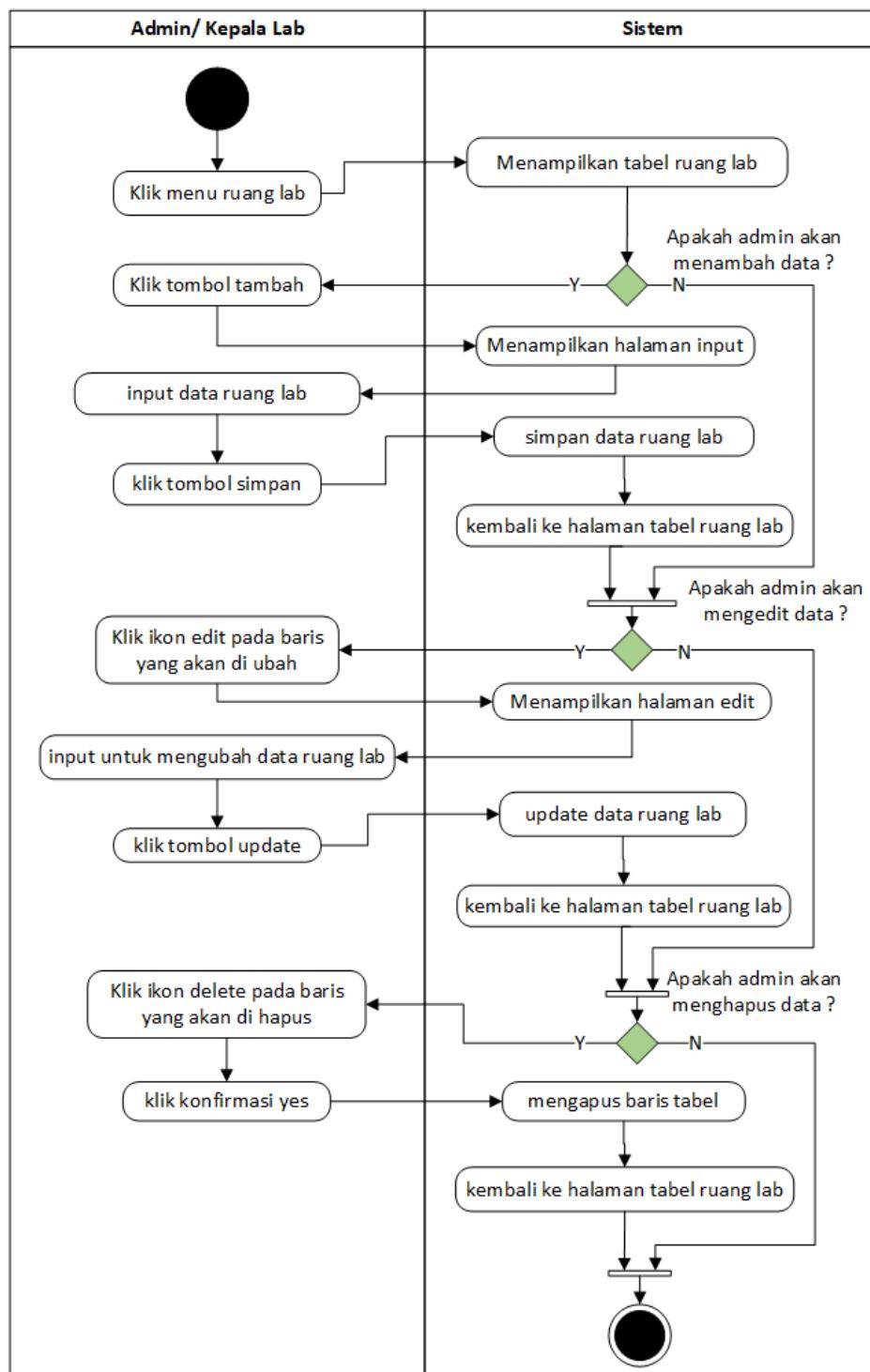
Pada activity diagram ini pengguna sebagai Kepala Lab hanya bisa mengakses untuk melihat data. Sedangkan fitur aksi tambah, edit dan hapus hanya bisa diakses oleh Admin dan Laboran.



Gambar 4.18 *Activity diagram* pengelolaan data asisten praktikum

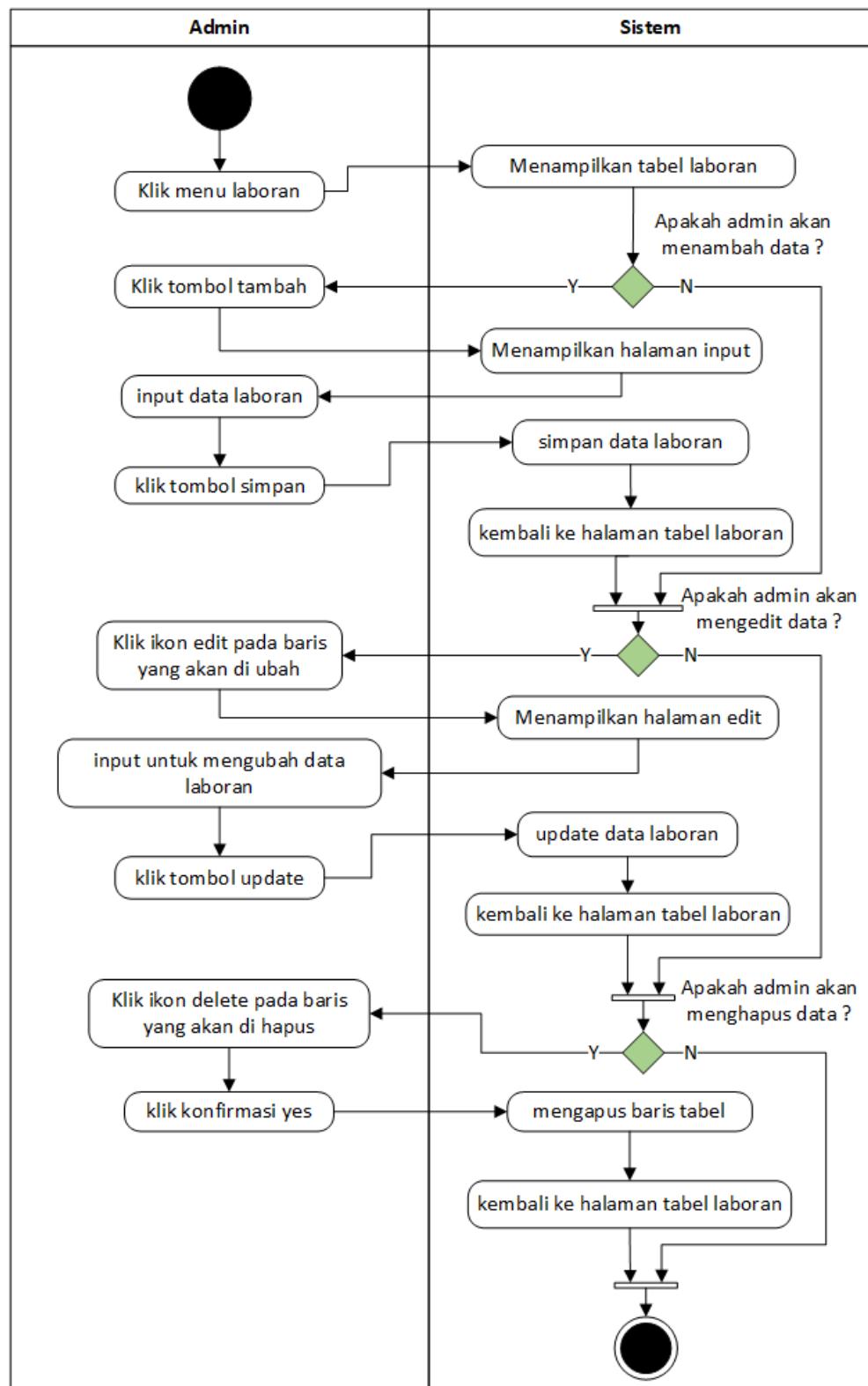
17) *Activity diagram* pengelolaan data ruang lab

Pada activity diagram ini pengguna sebagai Kepala Lab hanya bisa mengakses untuk melihat data. Sedangkan fitur aksi tambah, edit dan hapus hanya bisa diakses oleh Admin.



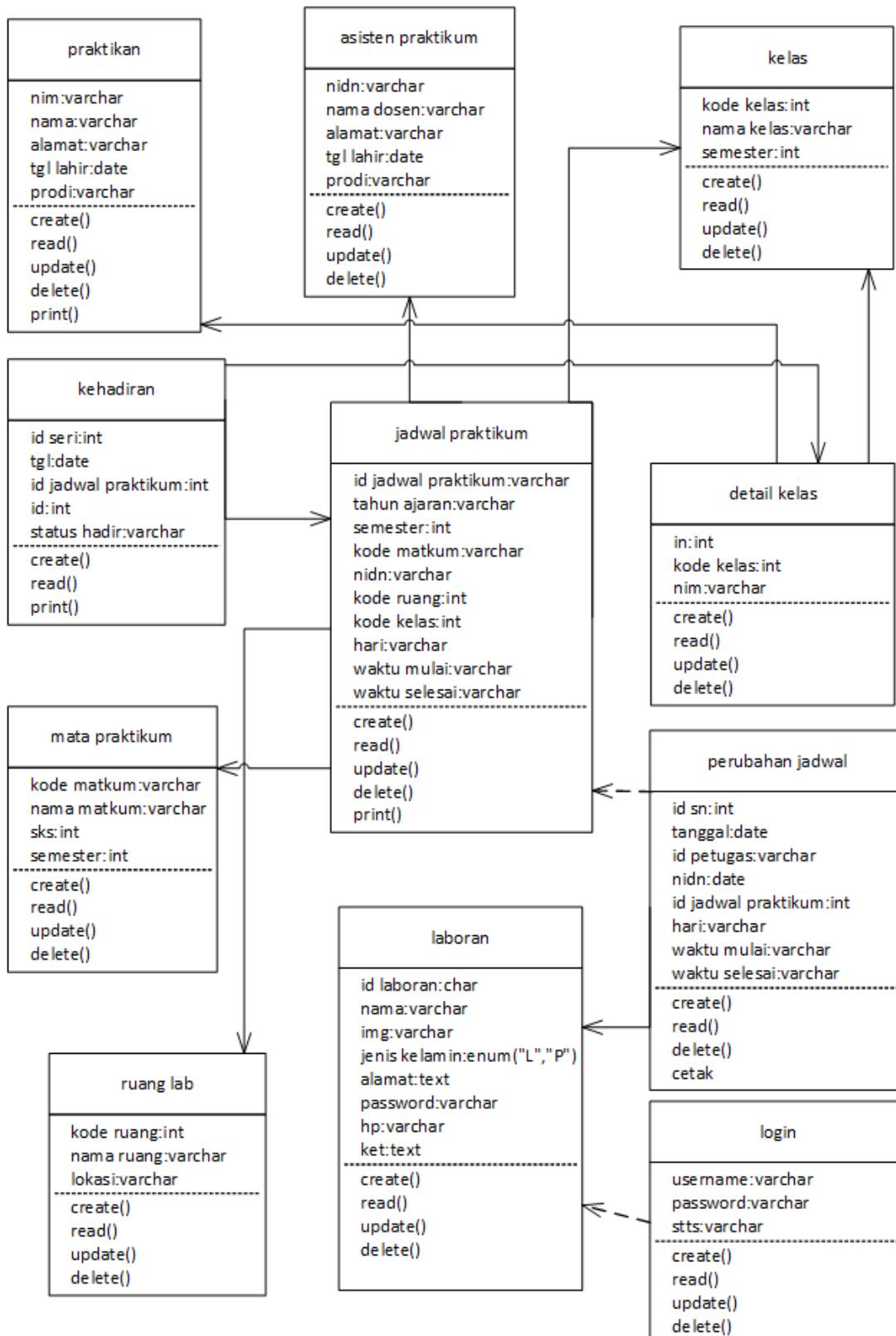
Gambar 4.19 *Activity diagram* pengelolaan data ruang lab

18) *Activity diagram pengelolaan data laboran*



Gambar 4.20 *Activity diagram pengelolaan data laboran*

3. Class Diagram



Gambar 4.21 Class Diagram

4.2.2 Struktur tabel

Struktur tabel dilakukan untuk mengetahui struktur basis data yang akan dibuat pada aplikasi sebagai media penyimpanan data agar dapat diakses dengan mudah dan cepat. Adapun struktur rancangan tabel basis data menunjukan field, type, size, index dan keterangan. Adapun rancangan tabel basis data dari aplikasi penjadwalan praktikum ini sebagai berikut:

Tabel 4.7 Data Jadwal Praktikum

Field	Type	Size	Index	Keterangan
id_jadwal_praktikum	Int	10	PK	Id jadwal praktikum
tahun_ajaran	Varchar	10		Tahun ajaran
semester	Int	5		Semester
kode_matkul	Varchar	10	FK	Kode mata praktikum
nidn	Varchar	10	FK	Nomor induk dosen
kode_ruang	Int	10	FK	Kode ruang lab
kode_kelas	Int	10	FK	Kode kelas
hari	Varchar	10		Hari praktikum
waktu_mulai	Varchar	10		Jam mulai praktikum
waktu_selesai	Varchar	10		Jam selesai praktikum

Tabel 4.8 Data Praktikan

Field	Type	Size	Index	Keterangan
nim	Varchar	10	PK	Nomor Induk Mahasiswa
nama	Varchar	30		Nama lengkap
alamat	Varchar	50		Alamat tinggal
tgl_lahir	Date			Tanggal lahir
prodi	Varchar	20		Nama prodi

Tabel 4.9 Data Kelas

Field	Type	Size	Index	Keterangan
kode_kelas	Int	10	PK	Kode kelas
nama_kelas	Varchar	10		Nama kelas
semester	Int	5		Semester

Tabel 4.10 Data Ruang Lab

Field	Type	Size	Index	Keterangan
kode_ruang	Int	10	PK	Kode ruang lab
nama_ruang	Varchar	20		Nama ruang lab
lokasi	Varchar	50		Alamat ruang lab

Tabel 4.11 Data Asisten Praktikum

Field	Type	Size	Index	Keterangan
nidn	Varchar	10	PK	Nomor Induk Dosen
nama_dosen	Varchar	30		Nama dosen
alamat	Varchar	50		Alamat tinggal
tgl_lahir	Date			Tanggal lahir
prodi	Varchar	20		Nama prodi

Tabel 4.12 Data Detail Kelas

Field	Type	Size	Index	Keterangan
id	Int	10	PK	Id detail kelas
kode_kelas	Int	10	FK	Kode kelas
nim	Varchar	10	FK	Nomor induk mahasiswa

Tabel 4.13 Data Mata Praktikum

Field	Type	Size	Index	Keterangan
kode_matkum	Varchar	10	PK	Kode mata praktikum
nama_matkum	Varchar	40		Nama mata praktikum
sks	Int	5		Satuan kredit semester
semester	Int	5		Semester

Tabel 4.14 Data Laboran

Field	Type	Size	Index	Keterangan
id_laboran	Char	10	PK	Id laboran
nama	Varchar	30		Nama lengkap laboran
img	Varchar	50		Foto laboran
jenis_kelamin	Enum {L, P}			Jenis kelamin laboran
alamat	Text			Alamat rumah laboran
password	Varchar	20		Password laboran
hp	Varchar	15		Nomor hp laboran

Tabel 4.15 Data Perubahan Jadwal

Field	Type	Size	Index	Keterangan
id_sn	Int	10	PK	Id perubahan jadwal
tanggal	Date			Tanggal ubah jadwal
id_laboran	Char	10	FK	Id laboran
nidn	Varchar	10	FK	Nomor induk dosen
id_jadwal_praktikum	Int	10	FK	Id jadwal praktikum
hari	Varchar	10		Hari yang diubah
waktu_mulai	Varchar	10		Jam mulai diubah
waktu_selesai	Varchar	10		Jam selesai diubah

Tabel 4.16 Data Kehadiran

Field	Type	Size	Index	Keterangan
id_seri	Int	10	PK	Id kehadiran
Tgl	Date			Tanggal kehadiran
id_jadwal_praktikum	Int	10	FK	Id jadwal praktikum
Nim	Varchar	10	FK	Nomor Induk Mahasiswa
status_hadir	Varchar	10		Status hadir praktikan

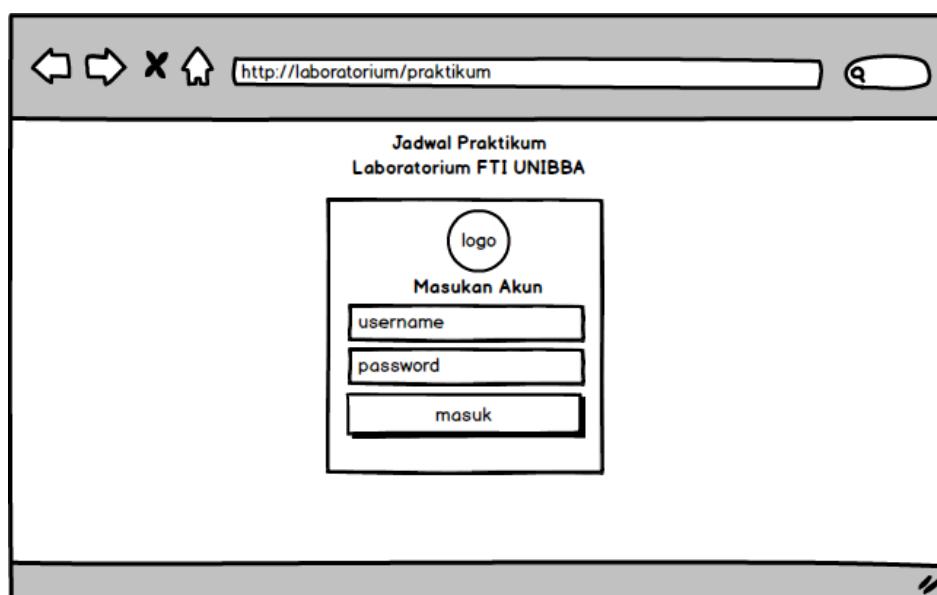
Tabel 4.17 Data Login

Field	Type	Size	Index	Keterangan
username	Varchar	10	PK	Username
Password	Varchar	35		Password pengguna
Stts	Varchar	10		Status hadir praktikan

4.2.3 Desain

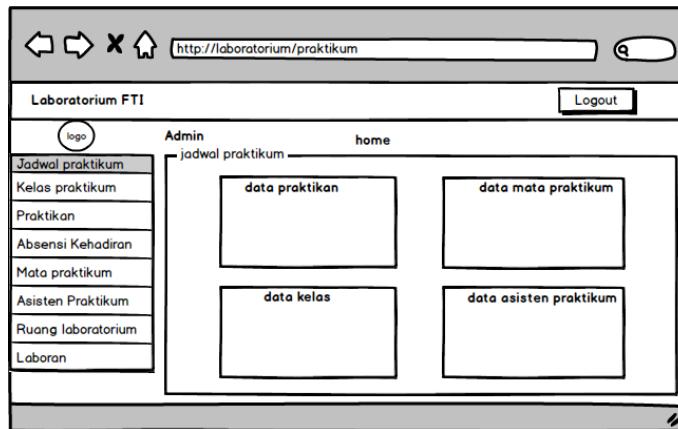
Pada tahap perancangan tampilan antarmuka aplikasi penjadwalan praktikum dibuat untuk memudahkan dalam tahap pengembangan yang dilakukan dengan memanfaatkan tools atau *software* pada aplikasi *Balsamiq Mockups*. Perancangan desain tampilan antarmuka ditujukan agar tampilan website yang akan dibuat sudah terancang dengan baik. Ketika akan membuat tampilan aplikasi cukup mengikuti desain yang sudah dibuat dengan aplikasi *Balsamiq mockups*. Berikut adalah desain antarmuka untuk aplikasi penjadwalan praktikum :

1. Desain tampilan login



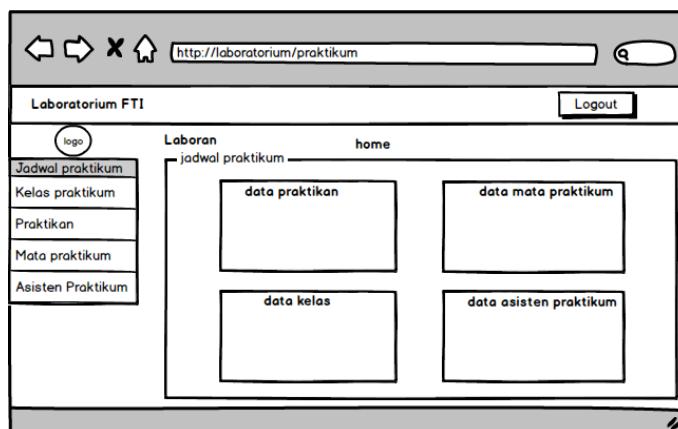
Gambar 4.22 Desain login

2. Desain tampilan *dashboard* Admin



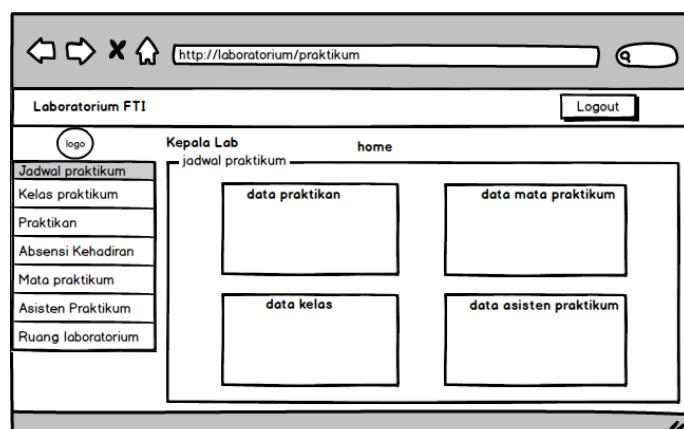
Gambar 4.23 Desain *dashboard* Admin

3. Desain tampilan *dashboard* Laboran



Gambar 4.24 Desain *dashboard* Laboran

4. Desain tampilan *dashboard* Kepala Lab



Gambar 4.25 Desain *dashboard* Kepala Lab

5. Desain tampilan jadwal praktikum

Gambar 4.26 Desain jadwal praktikum

6. Desain tampilan tambah jadwal praktikum

Gambar 4.27 Desain tambah jadwal praktikum

7. Desain tampilan edit jadwal praktikum

Gambar 4.28 Desain edit jadwal praktikum

8. Desain tampilan cetak jadwal praktikum

The screenshot shows a web page titled "DATA JADWAL PRAKTIKUM". At the top left is a logo icon. Below it is a table with columns labeled: no, tahun, semester, mata praktikum, asisten praktikum, ruangan, kelas, hari, and waktu. There are two rows of data in the table.

no	tahun	semester	mata praktikum	asisten praktikum	ruangan	kelas	hari	waktu

Gambar 4.29 Desain cetak jadwal praktikum

9. Desain tampilan fitur perubahan jadwal

The screenshot shows a web page titled "Laboratorium FTI" with a "Logout" button at the top right. On the left is a sidebar menu with the following items: Jadwal praktikum, Kelas praktikum, Praktikan, Absensi Kehadiran, Mata praktikum, Asisten Praktikum, Ruang laboratorium, and Laboran. The main content area is titled "Perubahan jadwal" and contains a section titled "detail kelas". It includes a "Cetak" button, a dropdown menu set to "10", a search bar with a "Cari" button, and a table with columns: no, tgl ubah, petugas, asisten praktikum, kelas, mata praktikum, hari, waktu, and pilihar. There is also a "Back" button at the bottom right.

Gambar 4.30 Desain fitur perubahan jadwal

10. Desain tampilan cetak perubahan jadwal

The screenshot shows a web page titled "PERUBAHAN JADWAL". At the top left is a logo icon. Below it is a table with columns labeled: no, tgl ubah, petugas, asisten praktikum, kelas, mata praktikum, hari, and waktu. There are two rows of data in the table.

no	tgl ubah	petugas	asisten praktikum	kelas	mata praktikum	hari	waktu

Gambar 4.31 Desain fitur perubahan jadwal

11. Desain tampilan fitur input absensi kehadiran

no	nama kelas	semester	nim	nama praktikan	keterangan
					<input type="button" value="hadir"/>
					<input type="button" value="izin"/>

Gambar 4.32 Desain fitur input absensi kehadiran

12. Desain tampilan kelas

no	kode	semester	pilihan
			<input type="button" value="edit"/>
			<input type="button" value="delete"/>

Gambar 4.33 Desain kelas

13. Desain tampilan tambah kelas

Gambar 4.34 Desain tambah kelas

14. Desain tampilan edit kelas

Laboratorium FTI

Logout

Edit kelas praktikum

kelas praktikum

nama kelas

semester

Reset Update

Back

Gambar 4.35 Desain edit kelas

15. Desain tampilan fitur detail kelas

Laboratorium FTI

Logout

Daftar detail kelas

detail kelas

+ Tambah Cetak edit hapus Cari

no	nama kelas	semester	nim	nama

Back

Gambar 4.36 Desain fitur detail kelas

16. Desain tampilan fitur tambah detail kelas

Laboratorium FTI

Logout

detail kelas

Tambah detail kelas

No	Nama Kelas	Nama Praktikan	Semester

Baris baru Reset Simpan

Back

Gambar 4.37 Desain fitur tambah detail kelas

17. Desain tampilan fitur edit detail kelas

No	Nama Kelas	Nama Praktikan	Semester

Reset Simpan

Back

Gambar 4.38 Desain fitur edit detail kelas

18. Desain tampilan fitur cetak detail kelas

no	nama lengkap	alamat	tgl lahir	agama	prodi

Gambar 4.39 Desain fitur cetak detail kelas

19. Desain tampilan praktikan

no	nim	nama lengkp	alamat	tgl lahir	agama	prodi	<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>
							<input type="checkbox"/>

Back

Gambar 4.40 Desain praktikan

20. Desain tampilan tambah praktikan

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://laboratorium/praktikum>. The page title is "Laboratorium FTI". On the left, there is a vertical sidebar menu with items: "Jadwal praktikum", "Kelas praktikum", "Praktikan", "Absensi Kehadiran", "Mata praktikum", "Asisten Praktikum", "Ruang laboratorium", and "Laboran". The main content area is titled "praktikan" and contains a sub-section "Tambah praktikan". It features a table with columns: No, NIM, Nama lengkap, Alamat, Tgl Lahir, and Prodi. Each row in the table has a small trash can icon in the last column. Below the table are three buttons: "Baris baru" (New Row), "Reset", and "Simpan". At the bottom right are "Back" and "Logout" buttons.

Gambar 4.41 Desain tambah praktikan

21. Desain tampilan edit praktikan

This screenshot is identical to the one in Figure 4.41, showing the "Tambah praktikan" (Add Practitioner) form. The layout includes the header, sidebar menu, and the "praktikan" section with its table and associated buttons.

Gambar 4.42 Desain edit praktikan

22. Desain tampilan cetak praktikan

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://laboratorium/praktikum>. The page title is "DATA PRAKTIKAN". The content area displays a table with columns: no, nama lengkap, alamat, tgl lahir, agama, and prodi. There are two rows of data in the table.

Gambar 4.43 Desain cetak praktikan

23. Desain tampilan absensi kehadiran

Laboratorium FTI

Kehadiran Praktikum

no	nama kelas	semester	nim	nama mahasiswa	keterangan

Cetak

Back

Gambar 4.44 Desain absensi kehadiran

24. Desain tampilan cetak kehadiran

KEHADIRAN PRAKTIKUM

no	nama kelas	semester	nim	nama mahasiswa	keterangan

Gambar 4.45 Desain cetak kehadiran

25. Desain tampilan mata praktikum

Laboratorium FTI

Daftar mata praktikum

no	kode mata praktikum	nama mata praktikum	sks	semester	pilihan
10					

Tambah

Cari

Back

Gambar 4.46 Desain mata praktikum

26. Desain tampilan tambah mata praktikum

Gambar 4.47 Desain tambah mata praktikum

27. Desain tampilan edit mata praktikum

Gambar 4.48 Desain edit mata praktikum

28. Desain tampilan asisten praktikum

Gambar 4.49 Desain asisten praktikum

29. Desain tampilan tambah asisten praktikum

Gambar 4.50 Desain tambah asisten praktikum

30. Desain tampilan edit asisten praktikum

Gambar 4.51 Desain edit asisten praktikum

31. Desain tampilan ruang lab

Gambar 4.52 Desain ruang lab

32. Desain tampilan tambah ruang lab

Gambar 4.53 Desain tambah ruang lab

33. Desain tampilan edit ruang lab

Gambar 4.54 Desain edit ruang lab

34. Desain tampilan laboran

Gambar 4.55 Desain laboran

35. Desain tampilan tambah laboran

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://laboratorium/praktikum>. The page title is "Laboratorium FTI". On the left, there is a vertical sidebar menu with items: logo, Jadwal praktikum, Kelas praktikum, Praktikan, Absensi Kehadiran, Mata praktikum, Asisten Praktikum, Ruang laboratorium, and Laboran. The "Laboran" item is highlighted. The main content area has a heading "Tambah laboran". It contains fields for: ID laboran (text input), password (text input), nama (text input), gender (radio buttons for laki-laki and perempuan), alamat (text input), status laboran (radio buttons for admin, laboran, and kepala lab), hp (text input), and foto (file upload button labeled "pilih file"). At the bottom are "Reset" and "Simpan" buttons, and a "Back" link.

Gambar 4.56 Desain tambah laboran

36. Desain tampilan edit laboran

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://laboratorium/praktikum>. The page title is "Laboratorium FTI". The sidebar menu is identical to the previous screenshot. The main content area has a heading "Edit laboran". It contains fields for: ID laboran (text input, grayed out), password (text input), nama (text input), gender (radio buttons for laki-laki and perempuan), alamat (text input), status laboran (radio buttons for admin, laboran, and kepala lab), hp (text input), and foto (file upload button labeled "pilih file"). At the bottom are "Reset" and "Update" buttons, and a "Back" link. The "ID laboran" field is grayed out, indicating it is a read-only field.

Gambar 4.57 Desain edit laboran

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi

5.1.1 Listing Program

Listing program yaitu menampilkan *coding* program yang digunakan dalam pengembangan aplikasi terutama *coding* solusi untuk mengatasi masalah yang diteliti. Berikut list program yang digunakan dalam mengatasi masalah :

- a. *Coding controller* tambah penjadwalan

```
public function create()
{
    $data['log'] = $this->db->get_where('tb_laboran',
array('id_laboran' => $this->session->userdata('username')))->result();
    $cek = $this->session->userdata('logged_in');
    $stts = $this->session->userdata('stts');
    if (!empty($cek) && ($stts == 'admin' || $stts == 'laboran')) {
        $this->form_validation->set_rules('kode_ruang', 'kode_ruang',
'required');
        $this->form_validation->set_rules('hari', 'hari', 'required');
        if ($this->form_validation->run() == FALSE) {
            $data['title'] = 'Daftar Praktikum';
            $data['pointer'] = "Praktikum";
            $data['classicon'] = "fa fa-book";
            $data['main_bread'] = "Data Praktikum";
            $data['sub_bread'] = "Tambah Praktikum";
            $data['desc'] = "Data Master jadwal praktikum, Menampilkan data
jadwal praktikum";
            /*data yang ditampilkan*/
            $data['kelas_m'] = $this->Praktikum_model->getAllData("tb_kelas")-
>result_array();
            $data['ruang'] = $this->Praktikum_model-
>getAllData("tb_ruang_lab")->result_array();
            $data['askum'] = $this->Praktikum_model->getAllData("tb_askum")-
>result_array();
            $data['matkum'] = $this->Praktikum_model->getAllData("tb_matkum")-
>result_array();
            $tmp['content'] = $this->load-
>view('admin/jadwal_praktikum/praktikum/Create_praktikum', $data,
true);
            $this->load->view('admin/layout', $tmp);
        } else {
            $nidn = $this->input->post('nidn');
            $kode_kelas = $this->input->post('kode_kelas');
            $kode_ruang = $this->input->post('kode_ruang');
            $kode_matkum = $this->input->post('kode_matkum');
            $id = '';
        }
    }
}
```

```

$hari = $this->input->post('hari');
$waktu_mulai = $this->input->post('waktu_mulai');
$waktu_mulai = $this->input->post('waktu_mulai');
$waktu_selesai = $this->input->post('waktu_selesai');
$z = 0;

//cek bentrok mata praktikum
$cekmatkum = $this->Praktikum_model->bentrok_matkum($kode_matkum,
$kode_kelas, $id)->row_array();
if ($cekmatkum) {
$z = 1;
$matkum = '<span style="color: red;">' . $cekmatkum['nama_matkum']
. '</span>';
$matkelas = $cekmatkum['nama_kelas'] . ' ' .
$cekmatkum['semester'];
$matwaktu = $cekmatkum['hari'] . ' . ' . $cekmatkum['waktu_mulai'] .
'-' . $cekmatkum['waktu_selesai'];
$adamatkum = array($matkelas, $matkum, $matwaktu);
$this->session->set_flashdata('cekMatkum', $adamatkum);
} else {
$this->session->set_flashdata('cekMatkum', '');
}

$kode = array($kode_ruang, $kode_kelas, $nidn);
$mulai = strtr($waktu_mulai, ':', '.');
$selesai = strtr($waktu_selesai, ':', '.');

for ($i = 0; $i < 3; $i++) {
$sama = $this->Praktikum_model->bentrok($kode[$i], $hari, $mulai,
$selesai, $id, $i);
if ($sama) {
if ($i == 0) {
$x = '<span style="color: red;">Ruang</span>';
} else if ($i == 1) {
$x = '<span style="color: red;">Kelas</span>';
} else if ($i == 2) {
$x = '<span style="color: red;">Asisten Praktikum</span>';
}
foreach ($sama as $sam) {
$bentrok = $this->Praktikum_model-
>ambil_jadwal($sam['id_jadwal_praktikum'])->row_array();
$kelas = $bentrok['nama_kelas'];
$askum = $bentrok['nama_askum'];
$sem = $bentrok['semester'];
$ruang = $bentrok['nama_ruang'];
$day = $bentrok['hari'];
$start = $bentrok['waktu_mulai'];
$end = $bentrok['waktu_selesai'];

$hasil[] = array($x, $kelas . ' ' . $sem, $askum, $ruang, $day . ' ,
' . $start . '-' . $end);
$z = 1;
}
$this->session->set_flashdata("hasil", $hasil);
}}
```

//dinyatakan bentrok

```

if ($z == 1) {
$this->form_validation->set_rules('kode_matkum', 'kode_matkum',
'min_length[10]');
if ($this->form_validation->run() == FALSE) {
$data['title'] = 'Daftar Praktikum';
$data['pointer'] = "Praktikum";
$data['classicon'] = "fa fa-book";
$data['main_bread'] = "Data Praktikum";
$data['sub_bread'] = "Tambah Praktikum";
$data['desc'] = "Data Master jadwal praktikum, Menampilkan data
jadwal praktikum";
/*data yang ditampilkan*/
//rekomenjadwal
$ulang = 'ok';
while ($ulang == 'ok') {
$lab = $this->Praktikum_model->getAllData('tb_ruang_lab')-
>result_array();
for ($i = 0; $i < count($lab); $i++) {
$ruang[$i] = $lab[$i]['kode_ruang'];
}
$kr = $ruang[mt_rand(0, count($lab) - 1)]; //memilih ruang
$h = array("Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jum'at", "Sabtu");
$har = $h[mt_rand(0, 5)]; //memilih hari

$jm_mulai = mt_rand(7, 18); //memilih waktu
$mt = $this->Praktikum_model->ambil_data('tb_matkum',
'kode_matkum', $kode_matkum)->row_array();
$sks = $mt['sks'];
$jm_selesai = $jm_mulai + $sks;

$ulang = 'no'; //parameter rekomen
$id = '';
$kode = array($kr, $kode_kelas, $nidn);
for ($i = 0; $i < 3; $i++) {
$cek = $this->Praktikum_model->bentrok($kode[$i], $har, $jm_mulai,
$jm_selesai, $id, $i);
if ($cek) {
$ulang = 'ok';
}
}
if ($har == "Jum'at" && (($jm_mulai >= 11 && $jm_mulai <= 12) ||
($jm_selesai >= 12 && $jm_selesai <= 13))) {
$ulang = 'ok';
}
if ($ulang == 'no') {
$ru = $this->Praktikum_model->ambil_data('tb_ruang_lab',
'kode_ruang', $kr)->row_array();
$kl = $this->Praktikum_model->ambil_data('tb_kelasm', 'kode_kelas',
$kode_kelas)->row_array();
}
}

```

```

$ask = $this->Praktikum_model->ambil_data('tb_askum', 'nidn',
$nidn)->row_array();
$bagian = array($ru['nama_ruang'], $har . ' . (($jm_mulai < 10)
? '0' : '') . $jm_mulai . ':00 - ' . $jm_selesai . ':00',
$kl['nama_kelas'] . ' ' . $kl['semester'], $ask['nama_askum']);
$this->session->set_flashdata("rekomen", $bagian);
}}
$data['kelasm'] = $this->Praktikum_model->getAllData("tb_kelasm")-
>result_array();
$data['ruang'] = $this->Praktikum_model-
>getAllData("tb_ruang_lab")->result_array();
$data['askum'] = $this->Praktikum_model->getAllData("tb_askum")-
>result_array();
$data['matkum'] = $this->Praktikum_model->getAllData("tb_matkum")-
>result_array();
$tmp['content'] = $this->load-
>view('admin/jadwal_praktikum/praktikum/Create_praktikum', $data,
true);
$this->load->view('admin/layout', $tmp);
}} else {
$kode_kelas = $this->input->post('kode_kelas');
$kelas = $this->Praktikum_model->ambil_data('tb_kelasm',
'kode_kelas', $kode_kelas)->result_array();
$data = array(
'id_jadwal_praktikum' => '',
'tahun_ajaran' => $this->input->post('tahun_ajaran'),
'kode_matkum' => $this->input->post('kode_matkum'),
'semester' => $kelas[0]['semester'], // $this->input-
>post('semester'),
'nidn' => $this->input->post('nidn'),
'kode_ruang' => $this->input->post('kode_ruang'),
'kode_kelas' => $this->input->post('kode_kelas'),
'hari' => $this->input->post('hari'),
'waktu_mulai' => $this->input->post('waktu_mulai'),
'waktu_selesai' => $this->input->post('waktu_selesai')
);
$this->Praktikum_model->insertData('tb_jadwal_praktikum', $data);
$pesan = array('<b>Data Jadwal Praktikum</b> berhasil disimpan..',
'alert-hijau', 'fa-check');
$this->session->set_flashdata("pesan", $pesan);
redirect("admin/Praktikum/index", "refresh");
}}}} else {
header('location:' . base_url() . 'web/log');
}}
```

b. Coding view tambah jadwal praktikum

```

<?php
$rek = 'ok';
$m = $this->session->flashdata("cekMatkum");
$x = $this->session->flashdata("hasil");
if ($m || $x) { ?>
    <div class="alert alert-dark alert-dismissible">
        <button type="button" class="close" data-dismiss="alert" aria-
hidden="true">x</button>
```

```

<?php if ($m) { ?>
    <i class="fa fa-exclamation-triangle" aria-hidden="true"></i><b>
Mata praktikum : <?= $m[1] ?> !</b><br>
    sudah digunakan kelas <b><?= $m[0] ?></b>, yang dilaksanakan pada
hari <b><?= $m[2] ?></b> WIB
    <br>
<?php
    $rek = 'no';
}
if ($x) { ?>
    <?php for ($i = 0; $i < count($x); $i++) { ?>
<i class="fa fa-exclamation-triangle" aria-hidden="true"></i><b>
Jadwal Bentrok <?= $x[$i][0] ?> !</b><br>
Jadwal digunakan kelas <b><?= $x[$i][1] ?></b> dengan asisten
praktikum <b><?= $x[$i][2] ?></b> di ruang <b><?= $x[$i][3] ?></b>
pada hari <b><?= $x[$i][4] ?></b> WIB
    <br>
    <?php }
} ?>
    </div>
<?php }
if ($rek == 'ok') {
    $rek = $this->session->flashdata('rekomend');
    if ($rek) { ?>
<div class="alert alert-primary alert-dismissible">
    <button type="button" class="close" data-dismiss="alert" aria-
hidden="true">x</button>
    <span style="font-size:16px; color:black;"><i class="fa fa-
lightbulb-o" aria-hidden="true"></i><b> Rekomendasi</b><br></span>
        Kelas <b><?= $rek[2] ?></b> dengan Asisten Praktikum <b><?=
$rek[3] ?></b> bisa melaksanakan praktikum di ruang <b><?= $rek[0]
?></b> pada hari <b><?= $rek[1] ?></b> WIB
</div>
<?php
    }()
    ?>
<div class="form-group"></div>
<form class="form-horizontal" method="post" action="<?php echo
base_url(); ?>admin/Praktikum/create" role="form">
    <div class="box-body">
<div class="form-group">
    <label class="col-sm-2 control-label">Tahun Ajaran</label>
    <div class="col-sm-4">
<input type="text" class="form-control" name="tahun_ajaran"
value="<?= set_value('tahun_ajaran') ?>" placeholder="Tahun Ajaran"
required="required" autofocus>
    </div>
</div>
<div class="form-group">
    <label class="col-sm-2 control-label">Nama Mata Kuliah</label>
    <div class="col-sm-4">
<select name="kode_matkum" class="form-control js-example-basic-
single" required data-placeholder="- Nama Mata Kuliah -">
    <option value=""></option>
    <?php foreach ($matkum->result_array() as $key) : ?>
<option value="<?php echo $key['kode_matkum']; ?>" <?=
set_value('kode_matkum') == $key['kode_matkum'] ? 'selected' : ''>

```

```

?><?php echo $key['nama_matkum']; ?></option>
    <?php endforeach ?>
</select>
</div>
</div>
<div class="form-group">
    <label class="col-sm-2 control-label">Asisten Praktikum</label>
    <div class="col-sm-4">
<select name="nidn" class="form-control js-example-basic-single"
required data-placeholder="- Nama Asisten Praktikum -">
    <option value=""></option>
    <?php foreach ($askum->result_array() as $key) : ?>
<option value=<?php echo $key['nidn']; ?>" <?= set_value('nidn') == $key['nidn'] ? 'selected' : '' ?>><?php echo $key['nama_askum']; ?>></option>
    <?php endforeach ?>
</select>
</div>
</div>
<div class="form-group">
    <label class="col-sm-2 control-label">Ruang Lab</label>
    <div class="col-sm-4">
<select name="kode_ruang" class="form-control js-example-basic-single"
required="required" data-placeholder="- Ruang Laboratorium -">
    <option value=""></option>
    <?php foreach ($ruang->result_array() as $key) : ?>
<option value=<?php echo $key['kode_ruang']; ?>" <?= set_value('kode_ruang') == $key['kode_ruang'] ? 'selected' : '' ?>><?php echo $key['nama_ruang']; ?>></option>
    <?php endforeach ?>
</select>
</div>
</div>
<div class="form-group">
    <label class="col-sm-2 control-label">Kelas</label>
    <div class="col-sm-4">
<select name="kode_kelas" class="form-control js-example-basic-single"
required data-placeholder="- Nama Kelas -">
    <option value=""></option>
    <?php foreach ($kelasm->result_array() as $key) : ?>
<option value=<?php echo $key['kode_kelas']; ?>" <?= set_value('kode_kelas') == $key['kode_kelas'] ? 'selected' : '' ?>><?php echo $key['nama_kelas'] . " " . $key['semester']; ?>></option>
    <?php endforeach ?>
</select>
</div>
</div>
<div class="form-group">
    <label class="col-sm-2 control-label">Hari</label>
    <div class="col-sm-4">
<table>
    <tr>
<td width="40%> <input type="radio" name="hari" value="Senin">
<?php echo (set_value('hari') === "Senin") ? 'checked' : '' ?>
id="1"> <label for="1"> Senin </td>

```

```

<td width="40%"><input type="radio" name="hari" value="Selasa"
<?php echo (set_value('hari') === "Selasa") ? 'checked' : '' ?>
id="2"> <label for="2"> Selasa</td>
<td><input type="radio" name="hari" value="Rabu" <?php echo
(set_value('hari') === "Rabu") ? 'checked' : '' ?> id="3"> <label
for="3"> Rabu</td>
</tr>
<tr>
<td><input type="radio" name="hari" value="Kamis" <?php echo
(set_value('hari') === "Kamis") ? 'checked' : '' ?> id="4"> <label
for="4"> Kamis</label></td>
<td><input required="required" type="radio" name="hari"
value="Jum'at" <?php echo (set_value('hari') === "Jum'at") ?
'checked' : '' ?> id="5"> <label for="5"> Jum'at</td>
<td><input type="radio" name="hari" value="Sabtu" <?php echo
(set_value('hari') === "Sabtu") ? 'checked' : '' ?> id="6"> <label
for="6"> Sabtu</td>
</tr>
</table>
</div>
</div>
<div class="form-group">
<label class="col-sm-2 control-label">Waktu</label>
<div class="col-sm-2">
<input type="time" class="form-control" name="waktu_mulai"
value="<?= set_value('waktu_mulai') ?>" placeholder="Waktu Mulai"
required="required">
</div>
<div class="col-sm-2">
<input type="time" class="form-control" name="waktu_selesai"
value="<?= set_value('waktu_selesai') ?>" placeholder="Waktu Selesai"
required="required">
</div>
</div>
<div class="col-sm-4">
</div>
<div class="col-sm-4">
</div>
<div class="btn-group">
<button type="reset" class="btn btn-info"><i class="fa fa-refresh"></i> Reset</button>
</div>
&nbsp;&nbsp;
<div class="btn-group">
<button type="submit" class="btn btn-success"><i class="fa fa-floppy-o"></i> Simpan</button>
</div>
</div>
</form>

```

c. Coding model praktikum

```

public function getAllData($table)
{
if ($table == 'tb_praktikan') {

```

```

return      $this->db->select('*')->from($table)->order_by('prodi',
'DESC')->order_by('nim', 'DESC')->get();
} else {
return $this->db->get($table);
}
public function ambil_data($tb, $id_tb, $id)
{
return      $this->db->select('*')->from($tb)->where($id_tb,      $id)-
>get();
}
public function jadwal($kode_kelas)
{
$this->db->select('*','b.semester')->from('tb_jadwal_praktikum a');
$this->db->join('tb_kelasm      b',      'a.kode_kelas=b.kode_kelas')-
>join('tb_ruang_lab c', 'a.kode_ruang=c.kode_ruang');
$this->db->join('tb_askum d', 'a.nidn=d.nidn')->join('tb_matkum e',
'a.kode_matkum=e.kode_matkum');
if ($kode_kelas) {
    $this->db->where('a.kode_kelas', $kode_kelas);
}
return $this->db->get();
}
public function ambil_jadwal($id)
{
$this->db->select('*','b.semester');
$this->db->from('tb_jadwal_praktikum      a')->join('tb_kelasm      b',
'a.kode_kelas=b.kode_kelas')->join('tb_ruang_lab      c',
'a.kode_ruang=c.kode_ruang');
$this->db->join('tb_askum d', 'a.nidn=d.nidn')->join('tb_matkum e',
'a.kode_matkum=e.kode_matkum')->where('a.id_jadwal_praktikum=' .
$id);
return $this->db->get();
}
public function bentrok($kode, $hari, $waktu_mulai, $waktu_selesai,
$id, $ket)
{
$this->db->select('*')->from('tb_jadwal_praktikum');
if ($ket == 0) {
$this->db->where('kode_ruang', $kode);
} else if ($ket == 1) {
$this->db->where('kode_kelas', $kode);
} else if ($ket == 2) {
$this->db->where('nidn', $kode);
}
$this->db->where('hari', $hari);
$this->db->where("(waktu_mulai>=$waktu_mulai AND
waktu_mulai<$waktu_selesai OR waktu_selesai>$waktu_mulai AND
waktu_selesai<=$waktu_selesai)", null, false);
if ($id) {
$this->db->where('id_jadwal_praktikum !=', $id);
}
return $this->db->get()->result_array();
}
function insertData($table, $data)
{
$this->db->insert($table, $data);
}

```

5.1.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan sistem yang akan dilakukan jika sistem telah disetujui termasuk program yang sesuai berdasarkan tahap perancangan yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya sebelumnya. Adapun waktu dan tempat untuk implementasi sistem yaitu :

- Tempat : Ruang Laboratorium 2 FTI UNIBBA
 Alamat : Jl. R.A.A Wiranata Kusuma No. 7, Baleendah
 Waktu : Bulan Juli

5.1.3 Spesifikasi Sistem

Spesifikasi sistem merupakan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan sistem pada aplikasi yang sudah siap dijalankan. Berikut beberapa spesifikasi sistem yang digunakan :

- Spesifikasi perangkat keras

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Prosesor	Processor Intel(R) Celeron(R) 1.6 GHz
Ram	6 GB
SSD	250 GB

- Spesifikasi perangkat lunak

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Server	XAMP 3.2.3
Database	MySQL
Bahasa pemrograman	PHP versi 7.3.2
<i>Framework back-end</i>	<i>CodeIgniter</i> versi 3.3.7
<i>Framework front-end</i>	<i>Bootstrap</i> versi 3.1.4

5.1.4 Instalasi Sistem

Instalasi sistem merupakan penjelasan langkah-langkah dalam menginstal *software* yang digunakan atau pendukung dalam menjalankan sistem aplikasi. Dengan *softrawe* yang diinstal ini akan memudahkan dalam menjalankan aplikasi penjadwalan yang sudah dikembangkan. Berikut beberapa instalasi sistem yang diperlukan :

a. XAMPP

Aplikasi XAMPP digunakan sebagai server dalam menjalankan aplikasi. Dengan XAMPP ini bisa mengakses aplikasi lewat localhost tanpa terhubung ke internet. Tentunya dengan XAMPP terbantu dengan fitur yang ada seperti PHP versi 7 dan database MySQL yang sudah siap digunakan. Berikut langkah-langkah instalasinya :

- 1) Unduh installer aplikasi XAMPP melalui web apachefriends.org.
- 2) Setelah XAMPP terunduh double klik untuk menginstal.
- 3) Klik next pada jendela installer.
- 4) Pilih komponen yang akan diinstal atau biarkan default untuk menginstal keseluruhan.
- 5) Pilih folder instalasi, lalu klik next.
- 6) Pilih bahasa yang akan digunakan, lalu klik next.
- 7) Tunggu hingga proses instalasi selesai.
- 8) Setelah instalasi selesai, klik *finish* dan XAMPP siap digunakan.

b. Browser (Google Chrome)

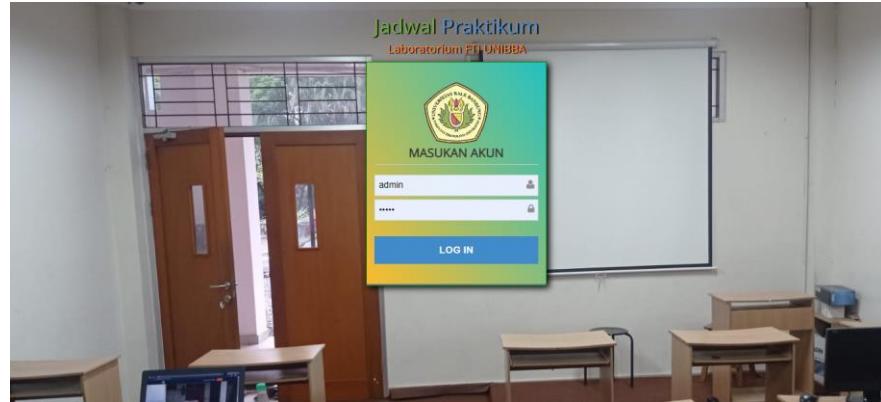
Browser merupakan sebuah aplikasi mesin pencari dan digunakan menjalankan aplikasi penjadwalan yang penulis kembangkan. Tentunya berbagai aplikasi browser manapun bisa untuk menjalankan aplikasi ini namun dalam penelitian ini menggunakan browser Google Chrome. Berikut langkah-langkah instalasi Google Chrome :

- 1) Unduh installer Google Chrome
- 2) Jika aplikasi sudah ada *double* klik untuk menginstal, lalu klik next
- 3) Tunggu hingga proses instalasi selesai
- 4) Setelah selesai, Google Chrome siap digunakan.

5.1.5 Menjalankan Sistem

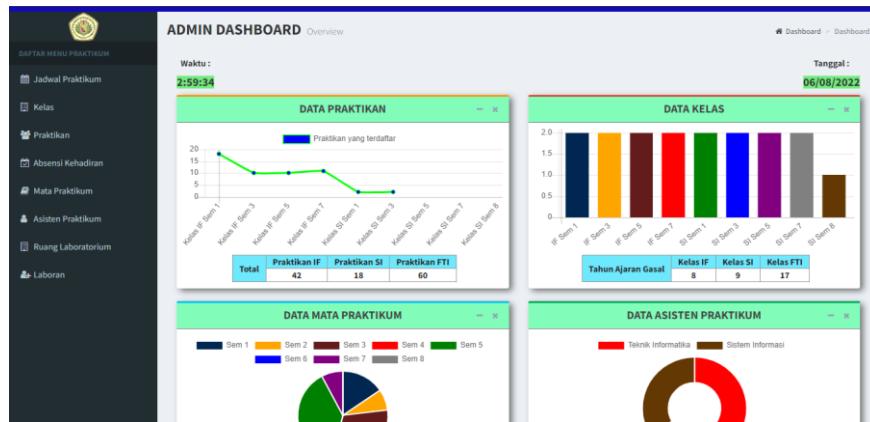
Menjalankan sistem yaitu berisi mengenai jalannya sistem atau aplikasi yang selesai dikembangkan. Tentunya menjalankan sistem berdasarkan hasil pengujian dari hasil input dan output sesuai dengan yang diinginkan. Berikut gambar hasil dari menjalankan sistem :

1) Halaman *login*



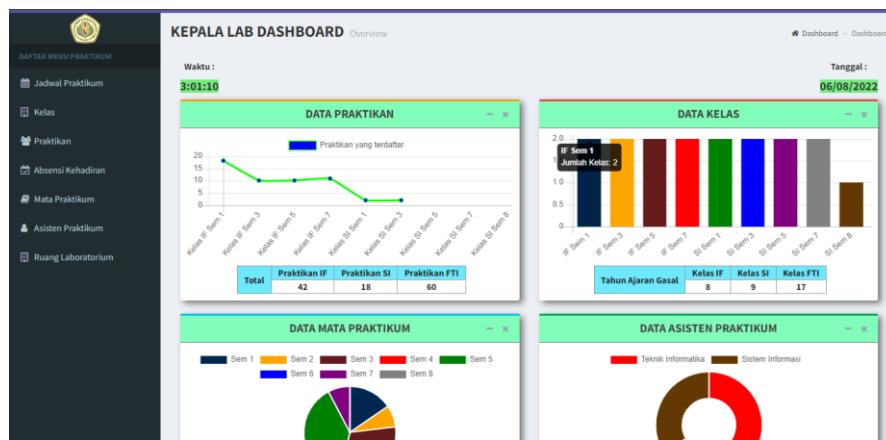
Gambar 5.1 Halaman *login*

2) Halaman *dashboard* Admin



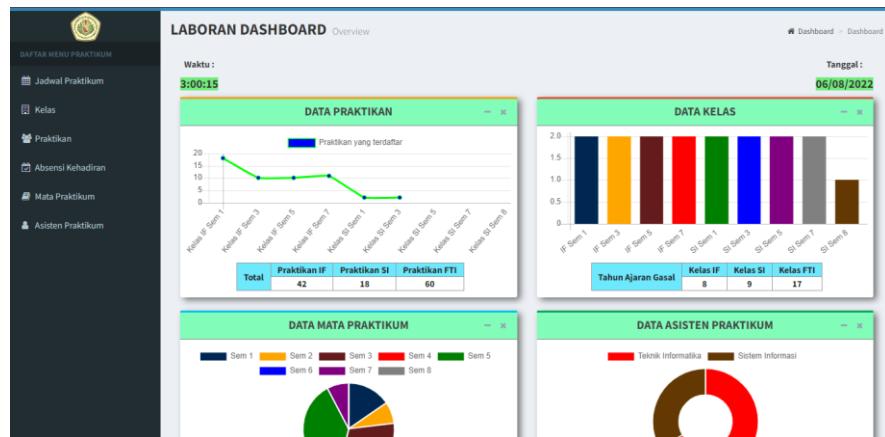
Gambar 5.2 Halaman *dashboard* Admin

3) Halaman *dashboard* Kepala Lab



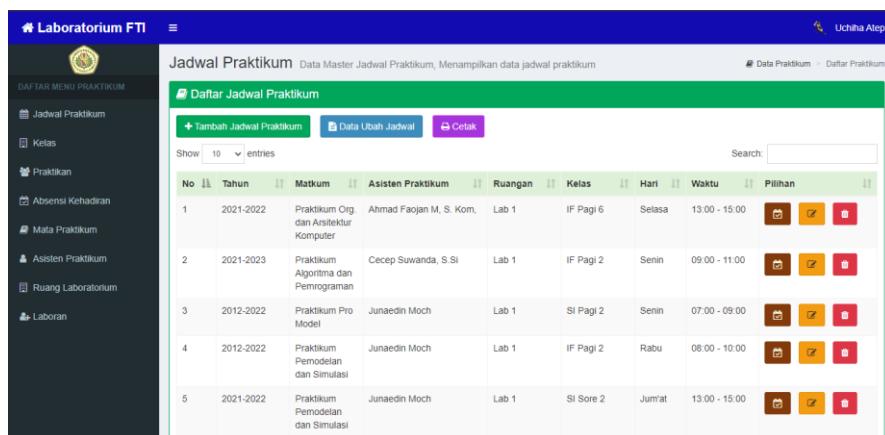
Gambar 5.3 Halaman *dashboard* Kepala Lab

4) Halaman *dashboard* Laboran



Gambar 5.4 Halaman *dashboard* Laboran

5) Halaman jadwal praktikum



Gambar 5.5 Halaman jadwal praktikum

6) Halaman tambah jadwal praktikum

The form fields include:

- Jadwal Bentrek Ruang:** Details for a session at IF Pagi 5 with助教Mochamad Ridwan, ST. in Lab 1 on Wednesday from 13:00-14:00 WIB.
- Rekomendasi:** Details for a session at IF Pagi 3 with助教Yusuf Muhamar, S.Kom., MT. in Lab 2 on Tuesday from 13:00-15:00 WIB.
- Tahun Ajaran:** 2022-2023
- Nama Mata Kuliah:** Praktikum Assembler
- Asisten Praktikum:** Yusuf Muhamar, S.Kom., MT.
- Ruang Lab:** Lab 1
- Kelas:** IF Pagi 3
- Hari:** Rabu (radio buttons for Senin, Selasa, Kamis, Jumat, Sabtu)
- Waktu:** 13.00 - 15.00

Gambar 5.6 Halaman tambah jadwal praktikum

7) Halaman edit jadwal praktikum

Daftar Jadwal Praktikum Form untuk melakukan edit data jadwal praktikum

Jadwal digunakan kelas SI Pagi 2 dengan asisten praktikum Junaedin Moch di ruang Lab 1 pada hari Senin, 07:00-09:00 WIB

Tahun Ajaran: 2021-2023

Nama Mata Kuliah: Praktikum Algoritma dan Pemrograman

Asisten Praktikum: Cecep Suwanda, S.Si

Ruang Lab: Lab 1

Kelas: IF Pagi 2

Hari: Senin

Waktu: 09.00 - 11.00

Batal **Simpan**

Gambar 5.7 Halaman edit jadwal praktikum

8) Halaman cetak jadwal praktikum

Cetak 1 halaman

Tujuan: Simpan sebagai PDF

Halaman: Semua

Tata letak: Potret

Setelan lain

Waktu:

- 15:00 WIB
- 11:00 WIB
- 09:00 WIB
- 10:00 WIB
- 15:00 WIB
- 14:00 WIB
- 18:00 WIB
- 20:00 WIB
- 13:00 WIB
- 10:00 WIB
- 20:00 WIB
- 20:00 WIB
- 12:00 WIB
- 15:00 WIB
- 16:00 WIB
- 10:00 WIB
- 10:00 WIB

Simpan Batal

Gambar 5.8 Halaman cetak jadwal praktikum

9) Halaman fitur perubahan jadwal

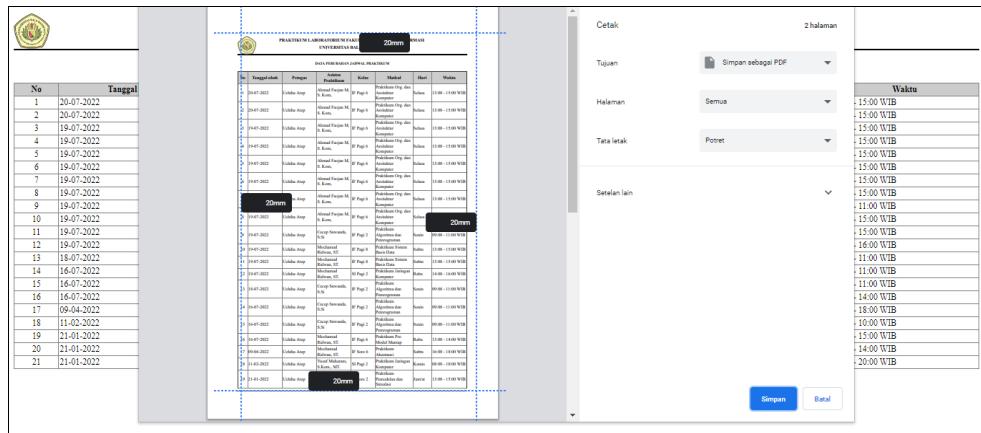
Perubahan Jadwal Praktikum Data Master Perubahan Jadwal Praktikum, Menampilkan data perubahan jadwal praktikum

Cetak

No	Tanggal ubah	Petugas	Askum	Kelas	Matkul	Hari	Waktu	Aksi
1	20-07-2022	Uchiha Atep	Ahmad Faojan M, S. Kom,	IF Pagi 6	Praktikum Org. dan Arsitektur Komputer	Selasa	13:00 - 15:00 WIB	
2	20-07-2022	Uchiha Atep	Ahmad Faojan M, S. Kom,	IF Pagi 6	Praktikum Org. dan Arsitektur Komputer	Selasa	13:00 - 15:00 WIB	
3	19-07-2022	Uchiha Atep	Ahmad Faojan M, S. Kom,	IF Pagi 6	Praktikum Org. dan Arsitektur Komputer	Selasa	13:00 - 15:00 WIB	
4	19-07-2022	Uchiha Atep	Ahmad Faojan M, S. Kom,	IF Pagi 6	Praktikum Org. dan Arsitektur Komputer	Selasa	13:00 - 15:00 WIB	
5	19-07-2022	Uchiha Atep	Ahmad Faojan M, S. Kom,	IF Pagi 6	Praktikum Org. dan Arsitektur Komputer	Selasa	13:00 - 15:00 WIB	
6	19-07-2022	Uchiha Atep	Ahmad Faojan M, S. Kom,	IF Pagi 6	Praktikum Org. dan Arsitektur Komputer	Selasa	13:00 - 15:00 WIB	

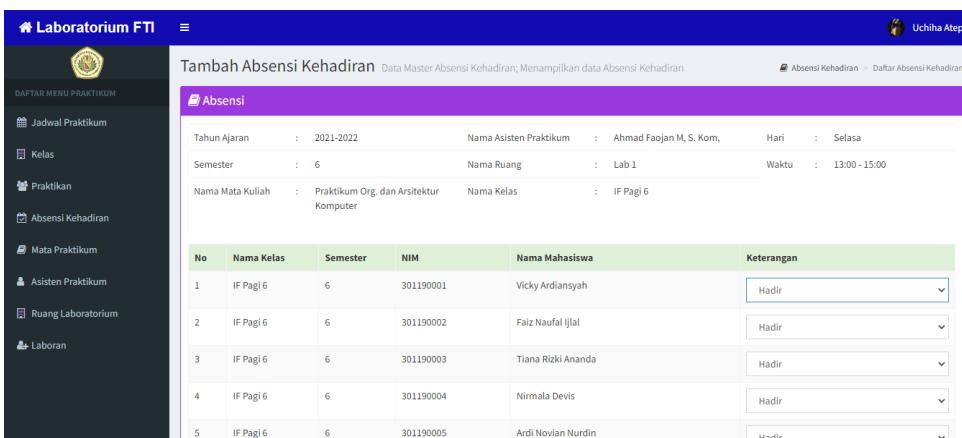
Gambar 5.9 Halaman fitur perubahan jadwal

10) Halaman fitur cetak perubahan jadwal



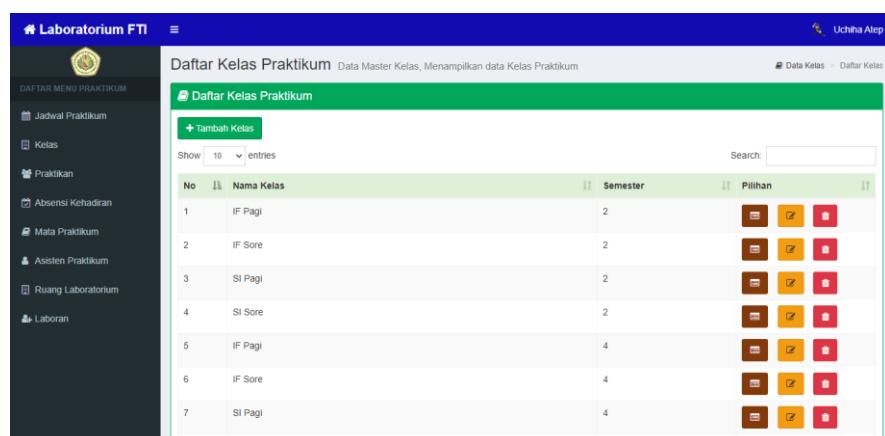
Gambar 5.10 Halaman fitur cetak perubahan jadwal

11) Halaman input absensi kehadiran



Gambar 5.11 Halaman input absensi kehadiran

12) Halaman kelas



Gambar 5.12 Halaman kelas

13) Halaman tambah kelas

Gambar 5.13 Halaman tambah kelas

14) Halaman edit kelas

Gambar 5.14 Halaman edit kelas

15) Halaman fitur detail kelas

No	Nama Kelas	Semester	NIM	Nama Praktikan
1	IF Pagi 8	8	301180011	Atep Sutisna
2	IF Pagi 8	8	301180022	Ari Reynaldi
3	IF Pagi 8	8	301180017	Novia Kusmayanti
4	IF Pagi 8	8	301180001	Deni Sopian
5	IF Pagi 8	8	301180004	Andika Dwiputra

Gambar 5.15 Halaman fitur detail kelas

16) Halaman fitur tambah detail kelas

No	Nama Kelas	Nama Praktikan
1	IF Pagi 8	- Praktikan -
2	IF Pagi 8	- Praktikan -
3	IF Pagi 8	- Praktikan -
4	IF Pagi 8	- Praktikan -
5	IF Pagi 8	- Praktikan -

+ Baris Baru **Reset** **Simpan** **Back**

Gambar 5.16 Halaman fitur tambah detail kelas

17) Halaman fitur edit detail kelas

No	Nama Kelas	Nama Praktikan
1	IF Pagi 8	Atep Sutisna
2	IF Pagi 8	Ari Reynaldi
3	IF Pagi 8	Novia Kusmayanti
4	IF Pagi 8	Deni Sopian
5	IF Pagi 8	Andika Dwiputra

Reset **Simpan** **Back**

Gambar 5.17 Halaman fitur edit detail kelas

18) Halaman fitur cetak detail kelas

Cetak 1 halaman

Tujuan: Simpan sebagai PDF

Halaman: Semua

Tata letak: Potret

Satuan lain

Simpan **Batal**

Gambar 5.18 Halaman fitur cetak detail kelas

19) Halaman praktikan

No	NIM	Nama Lengkap	Alamat	Tgl Lahir	Prodi
1	301210010	Alwi Nurmalik Ibrahim	Majalaya	11-07-2001	Teknik Informatika
2	301210009	Riska Nurhayati	Baleendah	23-12-2001	Teknik Informatika
3	301210008	Rabiatul Islami	Ciparay	11-05-2002	Teknik Informatika
4	301210007	Mohammad Anwar Saepuddin	Buah Batu	04-04-2002	Teknik Informatika
5	301210006	Moch Rivel Aghya M.	Majalaya	06-03-2002	Teknik Informatika
6	301210005	Lorenza Shela Tansyah	Ciparay	11-07-2000	Teknik Informatika
7	301210004	Agus Suryana	Baleendah	11-10-2001	Teknik Informatika
8	301210003	Adhityas Syahril Alam	Banjaran	12-11-2001	Teknik Informatika

Gambar 5.19 Halaman praktikan

20) Halaman tambah praktikan

No	NIM	Nama Lengkap	Alamat	Tgl Lahir	Prodi
1	NIM	Nama Lengkap	Alamat	hh/bb/tttt	- Prodi -
2	NIM	Nama Lengkap	Alamat	hh/bb/tttt	- Prodi -
3	NIM	Nama Lengkap	Alamat	hh/bb/tttt	- Prodi -
4	NIM	Nama Lengkap	Alamat	hh/bb/tttt	- Prodi -

Gambar 5.20 Halaman tambah praktikan

21) Halaman edit praktikan

No	NIM	Nama Lengkap	Alamat	Tgl Lahir	Prodi
1	301210001	Asep Ridwan Supriatna	Baleendah	04/03/2002	Teknik informatika
2	301210002	Siti Allanurin	Majalaya	12/04/2002	Teknik informatika
3	301210003	Adhityas Syahril Alam	Banjaran	12/11/2001	Teknik informatika
4	301210004	Agus Suryana	Baleendah	11/10/2001	Teknik informatika
5	301210005	Lorenza Shela Tansyah	Ciparay	11/07/2000	Teknik informatika
6	301210006	Moch Rivel Adhias M	Malasua	06/03/2002	Teknik informatika

Gambar 5.21 Halaman edit praktikan

22) Halaman cetak praktikan

The screenshot shows a web-based application titled 'Laboratorium FTI'. On the left, a sidebar lists various practical activities: Jadwal Praktikum, Kelas, Praktikan, Absensi Kehadiran, Mata Praktikum, Asisten Praktikum, Ruang Laboratorium, and Laboran. The main content area is titled 'Edit Praktikan' and contains a table with 6 rows of student data. The columns are labeled: No, NIM, Nama Lengkap, Alamat, Tgl Lahir, and Prodi. The data includes:

No	NIM	Nama Lengkap	Alamat	Tgl Lahir	Prodi
1	301210001	Asep Ridwan Supriatna	Baleendah	04/03/2002	Teknik Informatika
2	301210002	Siti Allanurin	Majalaya	12/04/2002	Teknik Informatika
3	301210003	Adhityas Syahrul Alam	Banjaran	12/11/2001	Teknik Informatika
4	301210004	Agus Suryana	Baleendah	11/10/2001	Teknik Informatika
5	301210005	Lorenza Shela Tansyah	Ciparay	11/07/2000	Teknik Informatika
6	301210006	Muhib Rizul Aqilus M	Malalaus	06/03/2000	Teknik Informatika

Gambar 5.22 Halaman cetak praktikan

23) Halaman absensi kehadiran

The screenshot shows a web-based application titled 'Laboratorium FTI'. The sidebar includes: Jadwal Praktikum, Kelas, Praktikan, Absensi Kehadiran, Mata Praktikum, Asisten Praktikum, Ruang Laboratorium, and Laboran. The main page is titled 'Daftar Absensi Kehadiran' and displays a table of student attendance. The columns are: No, Tanggal, NIM, Nama, and Status. The data shows four students present on July 15, 2022.

No	Tanggal	NIM	Nama	Status
1	15-07-2022	301210003	Adhityas Syahrul Alam	Hadir
2	15-07-2022	301210004	Agus Suryana	Hadir
3	15-07-2022	301210005	Lorenza Shela Tansyah	Hadir
4	15-07-2022	3021800022	Wawan	Hadir

Gambar 5.23 Halaman absensi kehadiran

24) Halaman cetak absensi kehadiran

This screenshot shows a 'Cetak' (Print) configuration page. It includes fields for 'Tujuan' (Save as PDF), 'Halaman' (All pages), 'Tata letak' (Portrait), and 'Setelan lain' (Status). On the left, there's a preview of the print layout with margins of 20mm. At the bottom right are 'Simpan' (Save) and 'Batal' (Cancel) buttons.

Gambar 5.24 Halaman cetak absensi kehadiran

25) Halaman mata praktikum

No	Kode Matkum	Nama Matkum	SKS	Semester	Pilihan
1	FTI001	Praktikum Pro Model Mantap	2	5	
2	FTI002	Praktikum Akuntansi	2	3	
3	FTI003	Praktikum Jaringan Komputer	2	5	
4	FTI004	Praktikum Pemodelan dan Simulasi	2	5	
5	FTI005	Praktikum Org. dan Arsitektur Komputer	2	3	
6	FTI006	Praktikum Statistik dan Probabilitas	2	3	

Gambar 5.25 Halaman mata praktikum

26) Halaman tambah mata praktikum

Kode Mata Praktikum: Kode mata praktikum
 Nama Mata Kuliah: Nama Mata Kuliah
 SKS: SKS
 Semester: Semester

Menambah Data Mata Praktikum, isi form diatas untuk menambahkan data Mata Praktikum.

Gambar 5.26 Halaman tambah mata praktikum

27) Halaman edit mata praktikum

Kode Mata Praktikum: FTI001
 Nama Mata Praktikum: Praktikum Pro Model Mantap
 SKS: 2
 Semester: 5

Update Data Mata Praktikum, edit form diatas untuk mengubah data Mata Praktikum.

Gambar 5.27 Halaman edit mata praktikum

28) Halaman asisten praktikum

The screenshot shows a table titled 'Daftar Asisten Praktikum' with the following data:

No	NIDN	Nama	Prodi	Pilihan
1	3013200231	Ahmad Faojan M, S. Kom,	Teknik Informatika	
2	3013200232	Cecep Suwanda, S.Si	Teknik Informatika	
3	3013200237	Junaedin Moch	Sistem Informasi	
4	32411003	Mochamad Ridwan, ST.	Teknik Informatika	
5	32411004	Yusuf Muhamar, S.Kom., MT.	Teknik Informatika	
6	65787677	Junaedin M	Sistem Informasi	

Gambar 5.28 Halaman asisten praktikum

29) Halaman tambah asisten praktikum

The screenshot shows a form titled '+ Tambah Asisten Praktikum' with the following fields:

- NIDN:
- Nama Asisten Praktikum:
- Alamat:
- Tanggal Lahir:
- Nama Prodi:
- Buttons: Reset, Simpan

Below the form, a message says: 'Menambah Data Asisten Praktikum, isi form diatas untuk menambahkan data Asisten Praktikum.'

Gambar 5.29 Halaman tambah asisten praktikum

30) Halaman edit asisten praktikum

The screenshot shows a form titled '# Edit Asisten Praktikum' with the following fields (values are pre-filled):

- NIDN:
- Nama Asisten Praktikum:
- Alamat:
- Tanggal lahir:
- Prodi:
- Buttons: Reset, Update

Below the form, a message says: 'Update Data Asisten Praktikum, edit form diatas untuk mengubah data Asisten Praktikum.'

Gambar 5.30 Halaman edit asisten praktikum

31) Halaman ruang lab

The screenshot shows a web-based application interface titled 'Laboratorium FTI'. On the left is a dark sidebar with a navigation menu containing items like 'Jadwal Praktikum', 'Kelas', 'Praktikan', 'Absensi Kehadiran', 'Mata Praktikum', 'Asisten Praktikum', 'Ruang Laboratorium', and 'Laboran'. The main content area is titled 'Daftar Ruang Laboratorium' and displays a table of existing lab rooms. The table has columns for 'No', 'Nama Ruang', 'Lokasi', and 'Pilihan' (with checkboxes). Two entries are listed: '1 Lab 1 Kampus UNIBBA' and '2 Lab 2 Kampus UNIBBA'. Below the table, there's a note: 'Menampilkan daftar Ruang Lab, untuk mengedit dan menghapus data klik tombol pada kolom pilihan.' At the bottom right of the table area are 'Previous' and 'Next' buttons.

Gambar 5.31 Halaman ruang lab

32) Halaman tambah ruang lab

The screenshot shows a 'Tambah Ruang Laboratorium' (Add Room) form. It features two input fields: 'Nama Ruang' (Room Name) and 'Lokasi' (Location), both with placeholder text. Below the inputs are 'Reset' and 'Simpan' (Save) buttons. A note at the bottom says: 'Menambah Data Ruang Laboratorium, isi form diatas untuk menambahkan data ruang laboratorium.' In the top right corner, there is a 'Back' button.

Gambar 5.32 Halaman tambah ruang lab

33) Halaman edit ruang lab

The screenshot shows an 'Edit Ruang Laboratorium' form. It contains two input fields: 'Nama Ruang' (Lab 1) and 'Lokasi' (Kampus UNIBBA). Below the inputs are 'Reset' and 'Update' buttons. A note at the bottom says: 'Update Data Ruang Lab, edit form diatas untuk mengubah data Ruang Lab.' In the top right corner, there is a 'Back' button.

Gambar 5.33 Halaman edit ruang lab

34) Halaman laboran

No	ID Laboran	Status	Nama	Alamat	Hp	Pilihan
1	admin	admin	Uchiha Atep	Cianjur	085861483278	
2	jahwan	admin	jahwan	Aceh Tenggara	085222277777	
3	jajang	kepala lab	Jajang	Banjaran	0865253343	
4	kiki	laboran	kiki	Baleendah	085222277777	
No	ID Laboran	Status	Nama	Alamat	Hp	Pilihan

Showing 1 to 4 of 4 entries

localhost/jadwal_praktikum/admin/Ruang_Lab

Gambar 5.34 Halaman laboran

35) Halaman tambah laboran

Daftar Laboran Data Master Laboran, Menampilkan data Laboran Laboratorium FTI

+ Tambah Laboran

ID Laboran	ID Petugas(sebagai Username login)
Password	Password(sebagai password log/in)
Nama	Nama
Gender	<input type="radio"/> Laki - Laki <input type="radio"/> Perempuan
Alamat	Alamat
Status Laboran	<input type="radio"/> Admin <input type="radio"/> Laboran <input type="radio"/> Kepala Lab
Foto	<input type="file"/>

Gambar 5.35 Halaman tambah laboran

36) Halaman edit laboran

Edit Laboran Form untuk melakukan edit data Laboran Laboratorium FTI

Edit Laboran

ID Laboran	admin
Password	admin
Nama	Uchiha Atep
Alamat	Cianjur
Gender	<input checked="" type="radio"/> Laki - Laki <input type="radio"/> Perempuan
Status Laboran	<input checked="" type="radio"/> Admin <input type="radio"/> Laboran <input type="radio"/> Kepala Lab
Foto	

Gambar 5.36 Halaman edit laboran

5.2 Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahap untuk menguji coba pengembangan aplikasi. Uji coba dilakukan oleh aktor Admin, Laboran dan Kepala Lab sesuai dengan perancangan *activity diagram*. Berikut tabel pengujian :

Tabel 5.3 Pengujian Aplikasi Penjadwalan Praktikum

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	<i>Form Login</i>	Mengisi <i>Username</i> dan <i>Password</i>	Aktor dapat masuk ke aplikasi penjadwalan praktikum.	Berhasil
2	Halaman <i>Dashboard</i>	Klik <i>Login</i> lalu masuk pada halaman <i>dashboard</i>	Aktor dapat mengakses halaman <i>dashboard</i> .	Berhasil
3	Halaman jadwal praktikum	Klik menu jadwal praktikum	Aktor dapat mengakses halaman jadwal praktikum.	Berhasil
4	Tambah data jadwal praktikum	Klik tombol tambah pada menu jadwal praktikum	Aktor dapat menambah data jadwal praktikum.	Berhasil
		Jika inputan bentrok	Menampilkan <i>notifikasi</i> dan data tidak tersimpan	Berhasil
5	Edit data jadwal praktikum	Klik ikon edit pada baris yang dipilih	Aktor dapat mengedit data jadwal praktikum	Berhasil
		Jika inputan bentrok	Menampilkan <i>notifikasi</i> dan data tidak tersimpan	Berhasil
6	Hapus data jadwal praktikum	Klik ikon hapus pada baris yang dipilih	Aktor dapat menghapus data jadwal praktikum	Berhasil
7	Cetak data jadwal praktikum	Klik tombol cetak	Aktor dapat mencetak data jadwal praktikum	Berhasil
8	Fitur input absensi kehadiran	Klik ikon absensi kehadiran pada baris yang dipilih	Aktor dapat menginput absensi kehadiran praktikan.	Berhasil
9	Fitur perubahan jadwal praktikum	Klik tombol data ubah jadwal	Aktor dapat mengakses halaman data perubahan jadwal	Berhasil
10	Hapus data perubahan jadwal praktikum	Klik ikon hapus pada baris yang dipilih	Aktor dapat menghapus data perubahan jadwal	Berhasil
11	Cetak data perubahan jadwal	Klik tombol cetak	Aktor dapat mencetak data perubahan jadwal	Berhasil

12	Halaman kelas	Klik menu kelas	Aktor dapat mengakses halaman kelas	Berhasil
13	Tambah data kelas	Klik tombol tambah pada menu kelas	Aktor dapat menambah data kelas.	Berhasil
14	Edit data kelas	Klik ikon edit pada baris yang dipilih	Aktor dapat mengedit data kelas	Berhasil
15	Hapus data kelas	Klik ikon hapus pada baris yang dipilih	Aktor dapat menghapus data kelas	Berhasil
16	Fitur detail kelas	Klik ikon detail kelas pada baris kelas yang dipilih	Aktor dapat mengakses halaman detail kelas	Berhasil
17	Tambah data detail kelas	Klik tombol tambah	Aktor dapat menambah data detail kelas.	Berhasil
18	Edit data detail kelas	Centang baris yang dipilih dan klik tombol edit	Aktor dapat mengedit data detail kelas	Berhasil
19	Hapus data detail kelas	Centang bari yang dipilih dan klik tombol hapus	Aktor dapat menghapus data detail kelas	Berhasil
20	Cetak data detail kelas	Klik tombol cetak	Aktor dapat mencetak data detail kelas	Berhasil
21	Fitur detail kelas	Klik ikon detail kelas pada baris kelas yang dipilih	Aktor dapat mengakses halaman detail kelas	Berhasil
22	Halaman praktikan	Klik menu praktikan	Aktor dapat mengakses halaman praktikan	Berhasil
23	Tambah data praktikan	Klik tombol tambah	Aktor dapat menambah data praktikan.	Berhasil
24	Edit data praktikan	Centang baris yang dipilih dan klik tombol edit	Aktor dapat mengedit data praktikan	Berhasil
25	Hapus data praktikan	Centang baris yang dipilih dan klik tombol hapus	Aktor dapat menghapus data praktikan	Berhasil
26	Cetak data praktikan	Klik tombol cetak	Aktor dapat mencetak data praktikan	Berhasil
27	Halaman absensi kehadiran	Klik menu absensi kehadiran	Aktor dapat mengakses halaman absensi kehadiran	Berhasil
28	Cetak data absensi kehadiran	Klik tombol cetak	Aktor dapat mencetak data absensi kehadiran	Berhasil
29	Halaman mata praktikum	Klik menu mata praktikum	Aktor dapat mengakses halaman mata praktikum	Berhasil

30	Tambah data mata praktikum	Klik tombol tambah pada menu mata praktikum	Aktor dapat menambah data mata praktikum.	Berhasil
31	Edit data mata praktikum	Klik ikon edit pada baris yang dipilih	Aktor dapat mengedit data mata praktikum	Berhasil
32	Hapus data mata praktikum	Klik ikon hapus pada baris yang dipilih	Aktor dapat menghapus data mata praktikum	Berhasil
33	Halaman asisten praktikum	Klik menu asisten praktikum	Aktor dapat mengakses halaman asisten praktikum	Berhasil
34	Tambah data asisten praktikum	Klik tombol tambah pada menu asisten praktikum	Aktor dapat menambah data asisten praktikum.	Berhasil
35	Edit data asisten praktikum	Klik ikon edit pada baris yang dipilih	Aktor dapat mengedit data asisten praktikum	Berhasil
36	Hapus data asisten praktikum	Klik ikon hapus pada baris yang dipilih	Aktor dapat menghapus data asisten praktikum	Berhasil
37	Halaman ruang lab	Klik menu ruang lab	Aktor dapat mengakses halaman ruang lab	Berhasil
38	Tambah data ruang lab	Klik tombol tambah pada menu ruang lab	Aktor dapat menambah data ruang lab.	Berhasil
39	Edit data ruang lab	Klik ikon edit pada baris yang dipilih	Aktor dapat mengedit data ruang lab	Berhasil
40	Hapus data ruang lab	Klik ikon hapus pada baris yang dipilih	Aktor dapat menghapus data ruang lab	Berhasil
41	Halaman laboran	Klik menu laboran	Aktor dapat mengakses halaman laboran	Berhasil
42	Tambah data laboran	Klik tombol tambah pada menu laboran	Aktor dapat menambah data laboran.	Berhasil
43	Edit data laboran	Klik ikon edit pada baris yang dipilih	Aktor dapat mengedit data laboran	Berhasil
44	Hapus data laboran	Klik ikon hapus pada baris yang dipilih	Aktor dapat menghapus data laboran	Berhasil
45	<i>Logout</i>	Klik <i>logout</i>	Aktor dapat keluar dari aplikasi penjadwalan praktikum	Berhasil

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis mengenai Pengembangan Aplikasi Penjadwalan Praktikum Menggunakan Algoritma Genetik di Laboratorium Fakultas Teknologi Informasi. Kesimpulan yang penulis dapatkan dari penelitian ini yaitu :

1. Aplikasi ini ketika menginput jadwal praktikum nantinya sistem akan memfilter data yang akan disimpan. Dengan begitu jika ada data yang sama pada database maka inputan jadwal praktikum tidak akan tersimpan, lalu menampilkan notifikasi bentrok dengan memperlihatkan output data yang sama dengan data yang diinput dan menampilkan notifikasi rekomendasi jadwal yang tidak akan bentrok dengan menggunakan algoritma genetik. Sehingga dengan cara tersebut akan terhindar dari jadwal praktikum yang bentrok dengan lebih praktis.
2. Aplikasi ini pada menu praktikan dan menu detail kelas yang menggunakan input, edit dan hapus secara *multiple* dalam sekali aksi. Pada fitur tambah yang ditampilkan dengan tampilan tabel *form*. Terdapat fitur tombol tambah baris *form* jika baris *form* masih kurang dan bisa dihapus atau dikurangi pula jika terlalu banyak baris *form* inputan dengan fitur tombol hapus pada masing-masing baris *form*, sehingga dengan begitu bisa meminimalisir kesalahan dalam menentukan jumlah data inputan. Kemudian pada fitur edit dan hapus secara *multiple*, pada tampilan menu di semua baris tabel data bagian samping kanan terdapat jenis input *type checkbox* yang menjadi tanda untuk mengedit atau menghapus data.
3. Aplikasi ini memfilter data absensi kehadiran sesuai yang dibutuhkan. Sebelum melihat data absensi kehadiran terdapat *form* yang harus diinput sesuai pilihan yang berisi data jadwal praktikum yang sudah tersimpan di *database* dan bisa difilter pula menjadi lebih spesifik berdasarkan input tanggal yang diinginkan untuk dicetak atau di *export* menjadi pdf.

6.2 Saran

Saran yang penulis sampaikan dari penelitian ini yaitu :

1. Menambah fitur *apply* ketika pemberitahuan rekomendasi muncul untuk menerapkan rekomendasi tanpa perlu diinput ulang.
2. Perlunya pemeliharaan terhadap sistem yang telah dikembangkan agar sistem tetap terjaga dan berfungsi, dengan cara melakukan perbaikan pada sistem apabila terjadi kesalahan atau *error* pada program aplikasi penjadwalan praktikum ini.
3. Menambah menu lainnya yang membantu dalam pelaksanaan praktikum seperti file mata praktikum.
4. Menambahkan fitur lain seperti mengexport data ke excel atau yang dibutuhkan sehingga menjadi lebih fungsional dan lebih praktis lagi dari hasil pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum ini.
5. Menggunakan sistem aksi input, edit dan *delete* secara *multiple* pada data lainnya seperti data kelas agar pengelolaan data menjadi lebih praktis terutama pada data yang sering melakukan perubahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, A. N. (2012). *Jago PHP & MySQL*. Dunia Komputer.
- Aisyah, A. P., Priyambadha, B., & Soebroto, A. A. (2019). *Pengembangan Sistem Aplikasi Penjadwalan Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Malang berbasis Web*. 3, 8.
- Bintara, W. S. (2020a, Oktober 17). Pengertian Microsoft Visio beserta Fungsi, Manfaat, Fitur, Kelebihan. *Dianisa.com*. <https://dianisa.com/pengertian-microsoft-visio/> (Diakses pada 5 Mei 2022 / 14:59:07)
- Bintara, W. S. (2020b, November 8). Pengertian Google Chrome | Fitur, Kelebihan, Kekurangan. *Dianisa.com*. <https://dianisa.com/pengertian-google-chrome/> (Diakses pada 5 Mei 2022 / 12:35:51)
- Hafidh, F., & Rosyadi, M. D. (2018). Aplikasi Penjadwalan Program Praktikum Fakultas Teknologi Informasi Universitas Islam Kalimantan (UNISKA) Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin. *Jurnal Teknologi Informasi Universitas Lambung Mangkurat (JTIULM)*, 3(2), 47–52.<https://doi.org/10.20527/jtiulm.v3i2.27>
- indonesiana.id. (2019). *Pengertian Praktikum Menurut Para Ahli*. <https://www.indonesiana.id/read/133062/login> (Diakses pada 16 Mei 2022 / 14:45:16)
- indonesiastudent.com. (2019, April 19). *Pengertian Pengembangan, Jenis, dan Contoh*. <https://www.indonesiastudents.com/pengertian-pengembangan/>
- Kaban, R. (2019). *Bootstrap CSS Framework*. CV. ANDI Offset.
- Muharir, M., & Alamsyah, N. (2019). Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Praktikum Berbasis Web Pada Fakultas Teknologi Informasi. *Technologia : Jurnal Ilmiah*, 10(4), 232–237. <https://doi.org/10.31602/tji.v10i4.2430>
- pedialilmu.com. (2020). Pengertian dan Hakikat Laboratorium. *Pedia Ilmu*. <https://pedialilmu.com/pendidikan/pengertian-dan-hakikat-laboratorium/> (Diakses pada 16 Mei 2022 / 19:56:10)
- Putra. (2022, Februari 10). *Pengertian Aplikasi: Fungsi, Sejarah, Klasifikasi, Jenis & Contoh*. Salamadian. <https://salamadian.com/pengertian-aplikasi/>
- Rahmalia, N. (2020, Desember 18). Balsamiq, Tool Merancang Wireframe yang Ramah bagi Designer Pemula. *Glints Blog*. <https://glints.com/id/lowongan/balsamiq-adalah/> (Diakses pada 5 Mei 2022 / 14:54:03)

- Ramadhani, I. A. (2018). Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Mata Kuliah Berbasis Web Di Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Pendidikan*, 6(2), 1–15.<https://doi.org/10.36232/pendidikan.v6i2.36>
- Riyanto. (2012). *Membuat sendiri aplikasi e-commerce dengan PHP & MySQL menggunakan CodeIgniter & JQuery*. CV. ANDI Offset.
- Rosa, A. S., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur & Berorientasi Objek (edisi revisi)*. Informatika Bandung.
- Syah, P. (2018, Desember 28). Pengertian, struktur dan prosedur Algoritma Genetika. *Matkul.xyz*. <https://matkul.xyz/pengertian-struktur-dan-prosedur-algoritma-genetika-2/> (Diakses pada 29 Juni 2022 / 20:28:06)
- Tasari, G. (2021, April 25). *Mengenal Visual Studio Code*. Gamelab.ID. <https://www.gamelab.id/news/468-mengenal-visual-studio-code> (Diakses pada 5 Mei 2022 / 12:23:47)

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Hasil Wawancara

HASIL WAWANCARA

Nama Narasumber : Mochamad Ridwan, S.T.
Tanggal : 12 Mei 2022
Lokasi : Ruang Laboratorium 2
Jabatan : Kepala Laboratorium

Wawancara ini berfungsi sebagai salah satu cara pengumpulan data yang diperlukan dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Penjadwalan Praktikum Menggunakan Algoritma Genetik Di Laboratorium Komputer Fakultas Teknologi Informasi”. Berikut pertanyaan dan jawaban mengenai pengembangan aplikasi penjadwalan praktikum yaitu :

Pertanyaan	Jawaban
Apa <i>tool</i> dalam pembuatan jadwal praktikum ?	Menggunakan Microsoft excel
Apa yang perlu diperhatikan dalam penentuan jadwal praktikum ?	Menghindari data jadwal praktikum bentrok
Apakah ada fitur lain pada aplikasi penjadwalan praktikum ?	Tambah dengan transaksi absensi kehadiran praktikan
Apa server yang akan digunakan ?	Pakai local saja karena aplikasi akan digunakan dalam pelaksanaan praktikum
Data apa yang diperlukan untuk pengembangan aplikasi penjadwalan ?	Data yang digunakan dalam pengembangan aplikasi penjadwalan yaitu data jadwal praktikum, data praktikan, data kelas, data detail kelas,

	data asisten praktikum, data mata praktikum, data ruang lab, data absensi, data perubahan jadwal, dan data laboran.
Apa data yang bisa menyebabkan bentrok ?	Data yang bisa menyebabkan bentrok yaitu pada data kelas, ruang lab, asisten praktikum dan waktu pelaksanaan praktikum.
Bagaimana jika menggunakan fitur input, edit dan delete secara <i>multiple</i> ?	Boleh menggunakan fitur tersebut
Siapa saja pengguna aplikasi penjadwalan praktikum ?	Pengguna aplikasi penjadwalan praktikum yaitu Admin, Laboran dan Kepala Lab

Kepala Laboratorium

FTI UNIBBA

Mochamad Ridwan, S.T.

BIODATA



Atep Sutisna

Lulusan Teknik Informatika UNIBBA

DATA PRIBADI

- Nama : Atep Sutisna
- Tempat, Tanggal Lahir : Garut, 22 Desember 1998
- Alamat : Kp. Datar Ds. Huni Mekarmulya
Kec. Talegong Kab. Garut
- Jenis Kelamin : Laki-laki
- Agama : Islam
- Kewarga Negaraan : Indonesia
- Instagram : @atepsut2212

PENDIDIKAN

- SDN Mekarmulya I. (2005-2011)
- SMPN 2 Cisewu (2011-2014)
- SMK Islam Terpadu Talegong (2014-2017)
- S1 UNIBBA (2018-2022)

PENGALAMAN

- Sekretaris Umum HMI Komisariat UNIBBA

HOBI

- Olahraga
- Main Gitar
- Ngoding