



**SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LABORATORIUM
BERBASIS WEB**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai derajat sarjana (S1)

HERLINA

F1A316019

**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HALU OLEO
KENDARI
2020**

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Web	6
2.3 Sistem Informasi.....	10
2.4 Sistem Informasi Manajemen	11
2.5 Sistem Informasi Manajemen Laboratorium.....	12
2.6 Basis Data	13
2.7 Basis Data Mysql	15
2.8 PHP	16
2.9 ERD.....	18

2.10	UML.....	18
2.11	Pengujian <i>Black Box Testing</i>	21
2.12	<i>Waterfall</i>	23
2.13	SOP Surat Bebas Laboratorium	24
BAB III METODE PENELITIAN		25
3.1	Metode Pengumpulan Data	25
3.2	Alur Penelitian	25
3.3	Desain Sistem	26
3.3.1	Desain <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	27
3.3.2	<i>Use case Diagram</i>	28
3.3.3	<i>Class Diagram</i>	29
3.3.4	Perancangan <i>Activity Diagram</i>	32
3.4	Alat dan Bahan	35
3.4.1	Alat	35
3.4.2	Bahan.....	35
3.5	Waktu dan Tempat Penelitian	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Implementasi Sistem	37
4.2	Implementasi <i>User Interface</i>	37
4.2.1	Implementasi Halaman login	37
4.2.1	Implementasi Halaman Pengelola Laboratorium.....	38
4.2.2	Implementasi Halaman <i>Master Data</i>	39
4.2.3	Implementasi Halaman Inventaris	43

4.2.4	Implementasi Halaman jadwal praktikum.....	43
4.2.5	Implementasi Halaman Peminjaman.....	44
4.2.6	Implementasi Halaman Data Pengguna	45
4.2.7	Implementasi Halaman Praktikan	48
4.2.9	Implementasi Halaman Asisten	51
4.3	Pengujian.....	52
4.3.1	Tujuan Pengujian.....	52
4.3.2	Metode Pengujian	52
4.3.3	Hasil Pengujian	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTKA.....		58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 simbol <i>use case</i>	19
Tabel 2.2 Simbol <i>activity diagram</i>	20
Tabel 3.1 Rincian kegiatan.....	36
Tabel 4.1 Pengujian halaman login	53
Tabel 4.2 Pengujian form mahasiswa	53
Tabel 4.3 Pengujian form surat bebas laboratorium	54
Tabel 4.4 Pengujian form peminjaman	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Rancangan ERD	28
Gambar 3.2 <i>Use case diagram</i>	29
Gambar 3.3 Rancangan <i>class diagram</i>	31
Gambar 3.4 <i>Activity diagram login</i>	32
Gambar 3. 5 <i>Activity diagram</i> peminjaman	33
Gambar 3.6 <i>Activity diagram</i> pembuatan surat bebas laboratorium	34
Gambar 4.1 Halaman <i>login</i>	38
Gambar 4.2 <i>Sourcode login</i>	38
Gambar 4.3 Halaman pengelola laboratorium	39
Gambar 4.4 Halaman <i>master data</i>	40
Gambar 4.5 <i>Submenu</i> mahasiswa	40
Gambar 4. 6 <i>Submenu</i> jurusan	41
Gambar 4.7 <i>Submenu</i> mata kuliah	42
Gambar 4. 8 <i>Submenu</i> laboratorium	42
Gambar 4.9 Halaman inventaris	43
Gambar 4.10 Halaman jadwal praktikum	44
Gambar 4.11 Halaman peminjaman	45
Gambar 4. 12 Halaman data pengguna	46
Gambar 4.13 Halaman submenu praktikan	46
Gambar 4.14 Halaman submenu asisten	47
Gambar 4. 15 Halaman submenu laboratorium	48
Gambar 4.16 Halaman praktikan	49
Gambar 4.17 Halaman pembuatan surat bebas laboratorium	49
Gambar 4.18 Halaman cetak surat bebas laboratorium	50
Gambar 4.19 <i>Sourcode</i> proses surat bebas laboratorium	51
Gambar 4.20 Halaman asisten	51

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LABORATORIUM BERBASIS WEB

**OLEH:
HERLINA
F1A316019**

ABSTRAK

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) mempunyai fasilitas laboratorium. Laboratorium merupakan salah satu sarana dan prasarana pendukung penting, khususnya pada sistem pendidikan perguruan tinggi. Permasalahan yang timbul di laboratorium FMIPA yaitu manajemen pelayanan pembuatan surat bebas laboratorium yang masih dilakukan secara manual. Tujuan yang dicapai melalui sistem informasi manajemen laboratorium berbasis web adalah untuk membantu kepala laboratorium dan laboran FMIPA dalam memanajemen pembuatan surat bebas laboratorium. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*. Dari hasil pengujian diperoleh sistem informasi manajemen laboratorium yang memiliki fungsionalitas yang baik.

Kata kunci: Laboratorium, sistem informasi, manajemen, *waterfall*, web

WEB-BASED LABORATORY INFORMATION SYSTEM

BY :

HERLINA

F1A316019

ABSTRACT

The Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA) has laboratory facilities. The laboratory is one of the most important supporting facilities and infrastructure, especially in the college education system. The problem that arises in the FMIPA laboratory is the management of the service of making laboratory exemption letter which are still done manually. The purpose achieved through the web-based laboratory management information system is to help the head of the laboratory and laboran for management of the laboratory free letter making. The method used in this study is waterfall method. The results of this research are using the black box testing method. From the test results using the black box testing method obtained by the library information system that has good functionality and runs as expected.

Key word: *laboratory, Information system, Management, waterfall, web*

KATA PENGANTAR

Allhamdulillah. Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan tugas akhir yang berjudul **“SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LABORATORIUM BERBASIS WEB (STUDI KASUS FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM)”** ini dapat terselesaikan sebagaimana mestinya.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini dihadapkan dengan berbagai macam kendala dan hambatan, namun dengan bantuan dari berbagai pihak baik dukungan secara langsung maupun tidak langsung akhirnya penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Bapak La surimi S.Si.,M.Cs selaku pembimbing I dan Ibu Amalia Nurani Basyarah ST.M.,Kom selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya, memberikan petunjuk, arahan, dan bimbingan serta motivasi yang sangat berharga sejak awal penyusunan hingga selesainya penulisan tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Andi Tenriawaru, S.Si.,M.Cs, Bapak Dr. La Ode Saidi, M.Kom, dan Bapak Natalis Ransi, S.Si.,M.Cs selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan kritik sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

Karya ini secara khusus penulis persembahkan untuk keluarga tercinta, ayahanda Mashul dan ibunda Ruswiati yang telah memberikan motivasi, pengorbanan, dan doa yang tulus, serta dukungan baik moril maupun materi demi kesuksesan penulis. Tak terlupa kepada saudari-saudariku tercinta, Rusianti dan Tri Ayu Lestari atas doa dan dukungannya selama penulis melaksanakan studi.

Rasa terima kasih juga penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Muhammad Zamrun F., S.Si.,M.Sc sebagai Rektor Universitas Halu Oleo;
2. Dr. Ida Usman, S.Si., M.Si sebagai Dekan FMIPA;
3. Dr. Muh. Kabil Djafar, ST., M.Si sebagai Ketua Jurusan Matematika;
4. Dr. Andi Tendriawaru, S.Si.,M.Si sebagai Ketua Program Studi Ilmu Komputer;
5. Kepala Laboratorium FMIPA
6. Keluargaku khususnya Nenek tua, Risna S.pd, Marliani S.Si.,M.Si, Yesi Aristanti S.Si.,M.T, Sahbin Barqi S.pd, Arkam Saeri, Zulhija saeri dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan dan memberi semangat kepada penulis.
7. Sahabatku Alya Putri Balgis, Asra Ayu Lestari, Febriyani, dan Sintia. Inilah mereka yang selalu memberikan semangat, motivasi, bantuan dan pengetahuan. Terima kasih sudah menjadi sahabat sekaligus saudara yang merangkul dan mau menerima kekurangan penulis.

8. Teman-teman ilkom016 Rika Asdianti, Nur Fitriani, Herni Damayanti, Suci Hardianti, Widia Dwi Putri, Misstata, Rani Salvia, Ririn Muhlis, Muh. Agung, Muh. Alham, Muh. Syahril Zulhan, Jekrudin Buton, Nas Akbar, Fitrayasa, Fitra Odhe dan teman-teman yang tak dapat saya sebutkan satu persatu.

Semoga segala bantuan dan motivasi yang penulis terima dapat bermanfaat untuk melanjutkan kejenjang selanjutnya. Semoga budi baik dari semua pihak yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang setimpal dari ALLAH SWT. Dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan tulisan ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri penulis dan pembaca serta berguna dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Kendari, Juni 2020

Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya perkembangan teknologi saat ini, membuat kita mudah mendapatkan informasi diseluruh dunia melalui komputer yang terhubung. Dengan kebutuhan informasi yang semakin tinggi dan perkembangnya teknologi yang sangat pesat, maka dibutuhkan sistem informasi untuk memudahkan mengakses dan menikmati sajian informasi yang dibutuhkan. Sistem informasi sekarang ini sudah menjadi bagian terpenting dari institusi pendidikan. Dalam dunia pendidikan pemberian pelayanan dengan menggunakan teknologi sistem informasi sangat membantu memperoleh informasi yang diinginkan. Adanya sistem informasi di institusi pendidikan bertujuan untuk meningkatkan kualitas dalam mengajar dan membantu siswa dalam proses belajar (Subiyanto dan Sukamta, 2016).

Kualitas pendidikan dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain tersedianya sarana pendidikan yang memadai dan sumber daya manusia pendidikan yang kompeten. Salah satu sarana dan prasarana dalam penyelenggaraan pendidikan adalah laboratorium. Laboratorium adalah suatu tempat untuk melakukan eksperimen dan penelitian. Laboratorium dalam proses pembelajaran digunakan untuk mencapai berbagai tujuan salah, satunya adalah tujuan kognitif. Tujuan kognitif berhubungan dengan konsep-konsep ilmiah, proses pengembangan keterampilan dan meningkatkan pemahaman tentang metode ilmiah.

Fungsi laboratorium secara umum adalah sebagai media laboratorium menjadi tempat bagi dosen untuk mendalami konsep, mengembangkan metode pembelajaran, memperkaya pengetahuan dan keterampilan. Media laboratorium juga berfungsi sebagai tempat bagi mahasiswa untuk belajar memahami karakteristik alam dan lingkungan melalui optimalisasi keterampilan serta mengembangkan sikap ilmiah. Jadi laboratorium sangat diperlukan dalam pembentukan sikap ilmiah mahasiswa (Nuryanti 2016).

Laboratorium FMIPA Universitas Halu Oleo yang terdiri dari laboratorium matematika, laboratorium kimia, laboratorium fisika, dan laboratorium biologi, belum menggunakan sistem informasi manajemen pada laboratorium yang mengakibatkan pelayanan yang diberikan kepada mahasiswa masih kurang efisien. Laboratorium FMIPA masih memiliki kendala dalam mengatur penjadwalan praktikum mahasiswa dikarenakan jumlah inventaris laboratorium tidak diketahui jumlahnya, sehingga memiliki kendala untuk mengetahui jumlah inventaris barang yang berada di laboratorium.

Dari hasil wawancara yang dilakukan, salah satu kendala yang ditemukan yaitu pelayanan yang dilakukan belum berbasis online, sehingga pelayanannya kurang efisien dan kendala dalam pembuatan surat bebas laboratorium yang masih dilakukan secara manual, sehingga di laboratorium laboran harus melayani seluruh mahasiswa FMIPA untuk membuat surat bebas laboratorium. Solusi yang dibutuhkan adalah dengan cara membangun sistem informasi manajemen laboratorium yang

dapat mengatasi permasalahan manajemen pelayanan pembuatan surat bebas laboratorium.

Diharapkan keberadaan sistem informasi manajemen untuk pengelolaan laboratorium FMIPA dapat membantu mengoptimalkan dalam hal mengajar dan belajar serta membantu kepala laboratorium, asisten praktikum dan mahasiswa dalam monitoring aktifitas laboratorium, termasuk data jadwal praktikum, data pemilihan jadwal praktek, data mata kuliah praktek, data asisten praktikum, membuat bebas laboratorium, dan data laboratorium. Maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul ***“Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Berbasis Web (Studi kasus Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam)”***.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan maka rumuskan masalah bagaimana membuat sistem informasi manajemen laboratorium berbasis web untuk membuat surat bebas laboratorium, data jadwal praktikum, data asisten, data inventaris laboratorium dan peminjaman inventaris.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem informasi manajemen laboratorium berbasis *web* untuk pembuatan surat bebas laboratorium, membuat jadwal praktikum, data asisten, data inventaris laboratorium dan peminjaman inventaris.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi praktikan

Memberikan kemudahan terhadap mahasiswa untuk mengakses jadwal praktikum, data asisten dan mencetak surat bebas laboratorium.

2. Manfaat bagi kepala laboratorium

- a. Mempermudah kepala laboratorium membuat jadwal praktikum.
- b. Mempermudah kepala laboratorium membuat data asisten.
- c. Mempermudah kepala laboratorium membuat inventaris laboratorium.
- d. Mempermudah kepala laboratorium dalam pelayanan pembuatan surat bebas laboratorium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Membuat Sistem informasi manajemen laboratorium (SIMLAB), penulis membuat aplikasi untuk pendataan dan manajemen pada laboratorium prodi sistem informasi UMK. Dengan menggunakan aplikasi ini pekerjaan yang biasanya menggunakan pencatatan manual di kertas, menjadi lebih ringkas dan cepat. Hasil dari aplikasi ini adalah pengelolaan data asisten, absensi asisten, data laboratorium data penggunaan, data alat, data bahan, data barang, data inventaris dan berita seputaran laboratorium. Aplikasi SIMLAB yang dibuat ini berbasis web, maka aplikasi ini dapat dijalankan pada *multiplatform* dan sangat memungkinkan untuk dikembangkan (Moh 2012).

Membuat sistem informasi manajemen laboratorium patologi anatomi menggunakan model MVC berbasis laravel framework. Tujuan dari penelitian ini untuk memudahkan dokter untuk input hasil pemeriksaan pada media *desktop pc*, *mobile pc*, tablet maupun *smartphone*. Informasi pemeriksaan terintegrasi dengan sistem tagihan sehingga bagian administrasi dapat memantau berkas pemeriksaan yang telah selesai maupun yang masih *pending* melalui sistem notifikasi. Data yang tersimpan dalam basis data terdokumentasi dengan baik sehingga bagian yang membutuhkan data melihat riwayat pemeriksaan yang menggunakan fitur pencarian. Hasil pemeriksaan dan tagihan disajikan dalam bentuk digital maupun cetakan, hal ini

memudahkan administrasi untuk mengirim informasi secara fisik maupun elektronik (Riana, Sanjaya, and Kalsoem 2018).

Membuat sistem pengelolaan manajemen laboratorium komputer jurusan sistem informasi UIN Alauddin Makassar. Penelitian yang dilakukan terkait dengan bagaimana sistem pengelolaan manajemen laboratorium komputer khususnya yang berkaitan dengan kegiatan praktikum dapat berjalan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merekayasa aplikasi untuk mengontrol aktifitas praktikum didalam laboratorium sistem informasi. Program aplikasi ini dibuat dengan memanfaatkan teknologi *client server*, dimana *client* adalah komputer yang digunakan praktikan, sedangkan *server* adalah komputer yang digunakan khusus untuk mengatur *client* tersebut. Untuk *interface client* dan *server* menggunakan program desktop yaitu Borland Delphi 7. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sistem pengelolaan manajemen laboratorium sistem informasi dalam bentuk aplikasi manajemen laboratorium ini adalah salah satu solusi untuk lebih mengefisienkan dan membantu pengelolaan laboratorium Sistem Informasi UIN Alauddin Makassar (Tone 2017).

2.2 Web

Web adalah keseluruhan halaman-halaman web yang terdapat dalam sebuah domain yang mendukung informasi. Sebuah web biasanya dibangun atas banyak halaman web yang saling berhubungan. Hubungan satu halaman web dengan halaman web lainnya disebut dengan *hyperlink*, sedangkan teks yang dijadikan media penghubung disebut *hypertext*. Domain adalah nama unik yang dimiliki oleh sebuah

institusi sehingga bias diakses melalui internet. Untuk mendapat sebuah domain pengguna harus melakukan registrasi yang ditentukan. Istilah lain yang ditemui sehubungan dengan website adalah *homepage*. *Homepage* adalah halaman sebuah domain. Misalnya membuka sebuah web halaman pertama yang muncul disebut dengan *homepage*, jika mengklik menu-menu yang ada dan meloncat ke lokasi yang lainnya disebut web *page*, sedangkan keseluruhan isi domain disebut website (Heldiansyah et al. 2015).

Untuk menyediakan keberadaan sebuah web, maka harus tersedia unsur-unsur penunjangnya, adalah sebagai berikut:

1. Nama domain (domain name/URL – *Uniform Resource Locator*)

Pengertian nama domain atau biasa disebut dengan *Domain Name* atau URL adalah alamat unik di dunia internet yang digunakan untuk mengidentifikasi sebuah web, atau dengan kata lain *domain name* adalah alamat yang digunakan untuk menemukan sebuah web pada dunia internet. Contoh <http://www.unsri.ac.id/> dan <http://www.detik.com/>. Nama domain diperjual belikan secara bebas di internet dengan status sewa tahunan. Nama domain sendiri mempunyai identifikasi ekstensi/akhiran sesuai dengan kepentingan dan lokasi keberadaan web tersebut, contoh nama domain berekstensi lokasi negara Indonesia adalah [co.id](http://www.co.id) (untuk nama domain website perusahaan), [ac.id](http://www.ac.id) (nama domain website pendidikan), [go.id](http://www.go.id) (nama domain website instansi pemerintahan), [or.id](http://www.or.id) (nama domain website organisasi).

2. Rumah tempat *web* (*Web Hosting*)

Web Hosting dapat diartikan sebagai ruangan yang terdapat dalam *harddisk* tempat menyimpan berbagai data, *file*, gambar dan lain sebagainya yang akan ditampilkan di *web*. Besarnya data yang bias dimasukkan tergantung dari besarnya *web hosting* semakin besar pula data yang dapat dimasukkan dan ditampilkan dalam *web*. *Web Hosting* juga diperoleh dengan menyewa besarnya *hosting* ditentukan ruangan *harddisk* dengan ukuran MB (*Mega Byte*) atau GB (*Giga Byte*). Lama penyewaan *web hosting* rata rata dihitung pertahun. Penyewaan *hosting* dilakukan dari perusahaan perusahaan penyewa *web hosting* yang banyak dijumpai baik di Indonesia maupun luar negeri.

3. Bahasa Program (*Script Program*)

Bahasa program adalah bahasa yang digunakan untuk menerjemahkan setiap perintah dalam website pada saat diakses. Jenis bahasa program sangat menentukan statis, dinamis, atau interaktifnya sebuah *web*. Semakin banyak ragam bahasa program yang digunakan maka akan terlihat website semakin dinamis dan interaktif serta terlihat bagus. Beragam bahasa program saat ini telah hadir untuk mendukung kualitas *web*. Jenis jenis bahasa program yang banyak dipakai para *desainer web* antara lain HTML, ASP, PHP, JSP, Java Scripts, Java Applets, dan sebagainya. Bahasa dasar yang dipakai setiap situs adalah HTML, sedangkan PHP, ASP, JSP dan lainnya merupakan bahasa pendukung yang bertindak sebagai pengatur dinamis, dan interaktifnya situs. Bahasa program ASP, PHP, JSP atau lainnya bias dibuat sendiri. Bahasa program ini biasanya digunakan untuk membangun portal berita, artikel,

forum diskusi, buku tamu, anggota organisasi, email, mailing list, dan lain sebagainya yang memerlukan *update* setiap saat.

4. Desain *web*

Setelah melakukan penyewaan domain *name* dan *web hosting* serta penguasaan bahasa program, unsur website yang penting adalah dan utama adalah desain. Desain *web* menentukan kualitas dan keindahan sebuah website. Untuk membuat *web* biasanya dapat dilakukan sendiri atau menyewa jasa *web designer*. Perlu diketahui bahwa kualitas situs sangat ditentukan oleh kualitas *designer*.

5. Publikasi *web*

Keberadaan situs tidak ada gunanya dibangun tanpa dikunjungi atau dikenal oleh pengunjung internet. Untuk mengenalkan situs kepada masyarakat memerlukan apa yang disebut publikasi atau promosi. Publikasi situs di masyarakat dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti dengan pamflet, selebaran, baliho dan lain sebagainya, tapi cara ini bias dikatakan masih kurang efektif dan sangat terbatas. Cara yang biasanya dilakukan dan paling efektif dengan tak terbatas ruang atau waktu adalah publikasi langsung di internet melalui search engine seperti yahoo, google, dan sebagainya. Cara publikasi di *search engine* ada yang gratis dan ada pula yang membayar, yang gratis biasanya terbatas dan cukup lama untuk bias masuk dan dikenali di *search engine* terkenal seperti yahoo dan google. Cara efektif publikasi adalah dengan membayar walaupun harus sedikit mengeluarkan banyak, akan tetapi situs dapat cepat masuk ke *search engine* dan dikenal oleh pengunjung.

6. Pemeliharaan *web*

Untuk mendukung kelanjutan dari situs diperlukan pemeliharaan setiap waktu sesuai yang diinginkan seperti penambahan informasi, berita, artikel, link, gambar dan lain sebagainya, tanpa pemeliharaan yang baik situs akan terkesan membosankan atau monoton juga akan segera ditinggalkan pengunjung. Pemeliharaan situs dapat dilakukan per periode tertentu seperti tiap hari, tiap minggu, atau sebulan sekali secara rutin atau secara *periodic* tergantung kebutuhan. Pemeliharaan rutin biasanya dipakai oleh situs situs berita, penyedia artikel, organisasi atau lembaga pemerintah, sedangkan pemeliharaan *periodic* biasanya untuk situs situs penjualan, dan sebagainya (Utama 2011).

2.3 Sistem Informasi

Sistem Informasi adalah kumpulan subsistem yang saling berhubungan, berkumpul, berkerja bersama-sama dan membentuk suatu kesatuan, saling berintraksi dan bekerjasama antar bagian satu dengan yang lainnya dengan caracara tertentu untuk melakukan fungsi pengolahan data, menerima masukan (*input*) berupa data-data, kemudian mengolahnya (*processing*), dan menghasilkan keluaran (*output*) berupa informasi sebagai dasar untuk mengambil keputusan yang berguna dan mempunyai nilai nyata yang mendukung kegiatan operasional, manajerial dan strategi organisasi dengan memanfaatkan sumber daya yang ada dan tersedia bagi fungsi tersebut guna mencapai tujuan (Heldiansyah dkk, 2015).

2.4 Sistem Informasi Manajemen

Mendefinisikan sistem informasi manajemen (SIM) sebagai suatu sistem berbasis komputer yang membuat informasi tersedia bagi para pengguna yang memiliki kebutuhan serupa. Para pengguna SIM biasanya terdiri atas entitas-entitas organisasi formal, perusahaan atau sub unit anak perusahaannya. Informasi yang diberikan oleh SIM menjelaskan perusahaan atau salah satu sistem utamanya dilihat dari apa yang telah terjadi di masa lalu, apa yang sedang terjadi, dan apa yang kemungkinan akan terjadi di masa depan (Fionita dan Magdalena, 2015).

Sistem Informasi Manajemen (SIM) merupakan jaringan informasi yang dibutuhkan pimpinan dalam menjalankan tugasnya (untuk kepentingan organisasi), terutama dalam mengambil keputusan dalam mencapai tujuan organisasinya. Teknik SIM untuk memberi manajer informasi yang memungkinkan mereka merencanakan serta mengendalikan operasi. Komputer telah menambah satu atau dua dimensi, seperti kecepatan, ketelitian dan volume data yang meningkat, yang memungkinkan pertimbangan alternatif-alternatif yang lebih banyak dalam suatu keputusan, yang di dalam suatu organisasi terdiri atas sejumlah unsur, orang yang mempunyai bermacam-macam peran dalam organisasi, kegiatan atau tugas yang harus diselesaikan, tempat bekerja, wewenang pekerjaan, serta hubungan komunikasi yang mengikat bersama organisasi tersebut. SIM merupakan penerapan sistem informasi di dalam organisasi untuk mendukung informasi-informasi yang dibutuhkan oleh semua tingkatan manajemen. Tekanan SIM itu pada sistemnya, bukan pada manajemennya,

tetapi agar SIM itu dapat berlangsung dengan efektif dan efisien, perlu dikelola sebaik-baiknya (Lipursari, 2013).

2.5 Sistem Informasi Manajemen Laboratorium

Menurut McLeod dalam (Rosyidi dan Rochmawati, 2018) sistem informasi manajemen adalah sebagai sistem berbasis komputer yang menyediakan informasi bagi beberapa pemakai dengan kebutuhan yang serupa. Para pemakai biasanya membentuk suatu entitas organisasi formal perusahaan atau sub unit dibawahnya. Informasi menjelaskan perusahaan atau salah satu sistem utamanya mengenai apa yang terjadi dimasa lalu, apa yang sedang terjadi sekarang dan mungkin apa yang terjadi dimasa depan. Informasi tersebut tersedia dalam bentuk laporan periodik, laporan khusus, dan output dari simulasi matematika. Output informasi digunakan oleh manajer maupun non-manajer dalam perusahaan saat mereka membuat keputusan untuk memecahkan masalah.

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa sistem informasi manajemen laboratorium merupakan sistem berbasis komputer yang menyediakan informasi bagi beberapa pemakai dengan kebutuhan yang serupa diantaranya ketua program studi, kepala laboratorium, laboran, asisten dosen dan mahasiswa. Sehingga dapat memberikan kemudahan dalam melakukan proses pendataan yang terdapat pada laboratorium dari beberapa segi pengarsipan, perawatan, maupun peminjaman barang agar dapat mengurangi kesalahan pada pendataan barang pada laboratorium.

2.6 Basis Data

Basis data adalah struktur penyimpanan data. Basis data juga merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasikan. Untuk menambah, mengakses dan memperoses data yang disimpan dalam sebuah basis data komputer diperlukan sistem manajemen basis data. Pengontrolan dari sistem basis data tersebut adalah terpusat, yang biasanya dimiliki dan dipegang oleh suatu organisasi. Basis data merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem informasi, karena merupakan basis dalam menyediakan informasi bagi para pemakai. Basis data berisi data dan terdiri dari kumpulan field atau kolom. Struktur file yang menyusun sebuah basis data adalah data record dan field (Evayani dan Utamy, 2016).

Terdapat komponen basis data, yaitu:

1. Perangkat keras yang biasanya terdapat dalam sebuah sistem basis data adalah:
 - a) Komputer (satu untuk sistem yang *standalone* atau lebih dari satu untuk sistem jaringan).
 - b) Memori sekunder yang *online* (*harddisk*).
 - c) Memori sekunder yang *offline* (*tape* atau *Removable disk*) untuk keperluan *backup* data.
 - d) Media / perangkat komunikasi (untuk sistem jaringan).
2. Sistem operasi (*operating system*)

Secara sederhana, sistem operasi merupakan program yang mengaktifkan/memfungsikan sistem komputer, mengendalikan seluruh sumber daya (*resource*) dalam komputer dan melakukan operasi-operasi dasar dalam komputer (operasi I / O, pengelolaan file dan lain-lain). Sejumlah sistem operasi yang banyak digunakan seperti: MSDOS, MS-Windows 3.1, MS-Windows 95 (untuk komputer *stand-alone* atau untuk komputer *client* dalam sistem jaringan) atau novel_netware, MS-Windows NT, Unix dan Sun-Solaris (untuk komputer *server* dalam situs jaringan).

3. Basis data

Sebuah sistem basis data dapat memiliki beberapa basis data. Setiap basis data dapat berisi sejumlah *objek* basis data (seperti file/tabel, *indeks* dan lain-lain). Selain menyimpan data, setiap basis data juga mengandung/menyimpan definisi struktur (baik untuk basis data maupun objek-objeknya secara detail).

4. Sistem pengelola basis data (*database management system*)

Pengelola basis data secara fisik tidak dilakukan oleh pemakai secara langsung, tetapi ditangani oleh sebuah perangkat lunak (sistem) yang khusus/ spesifik. Perangkat lunak inilah yang akan menentukan bagaimana data diorganisasi, disimpan, diubah dan diambil kembali. Ia juga menerapkan mekanisme pengamanan data pemakaian data secara bersama, pemaksaan keakuratan/konsistensi data dan sebagainya

5. Pemakai (*user*)

Ada beberapa jenis/tipe pemakai terhadap suatu sistem basis data yang dibedakan berdasarkan cara mereka berinteraksi terhadap sistem:

- a) *Programmer* aplikasi
- b) *User* mahir (*casual user*)
- c) *User* umum (*end user/naive user*)
- d) *User* khusus (*spacialized user*)

6. Aplikasi (Perangkat Lunak)

Aplikasi (Perangkat lunak) bersifat operasional. Artinya ada/tidaknya tergantung pada kebutuhan kita. DBMS yang kita gunakan lebih berperan dalam pengorganisasian data dalam basis data, sementara bagi pemakai basis data (khususnya yang menjadi *end-user/naive user*) dapat dibuatkan/disediakan program khusus lain untuk melakukan pengisian, pengubahan dan pengambilan data (Swara and Pebriadi 2016).

2.7 Basis Data Mysql

Basis data merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya. Basis data merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem informasi, karena merupakan basis dalam menyediakan informasi bagi para pemakai.

Penerapan basis data dalam sistem informasi disebut dengan basis data sistem. *Structured Query language* (SQL) adalah bahasa standar yang digunakan untuk

mengakses *server* basis data. Semenjak tahun 70-an, bahasa ini dikembangkan oleh IBM, yang kemudian diikuti dengan adanya *oracle*, *Informix*, *Sybase*. MySQL adalah sebuah *server* basis data SQL *multi user* dan *multi threaded*. SQL sendiri adalah salah satu bahasa basis data yang paling populer di dunia. Implementasi program *server* basis data ini adalah program *daemon* “mysql” dan beberapa program lain serta beberapa pustaka (Heldiansyah dkk, 2015).

2.8 PHP

PHP singkatan dari personal *hypertext preprocessor* yaitu bahasa pemrograman web *server-side* yang bersifat *open source*. PHP merupakan *script* yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada *server*. PHP adalah *script* yang digunakan untuk membuat halaman website yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh klien. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima klien selalu yang terbaru. Semua *script* PHP dieksekusi pada *server* dimana *script* tersebut dijalankan. PHP pertama kali dikembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, namun sekarang diambil oleh the PHP Group. Pada awalnya PHP adalah singkatan dari Personal home page, namun dalam perkembangannya, diubah menjadi PHP: hypertext preprocessor, sebuah kepanjangan rekursif (Heldiansyah dkk, 2015).

Huruf *hypertext preprocessor* (PHP) adalah bahasa *serverside scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis PHP banyak dipakai untuk pemrograman situs WEB dinamis. Karena PHP merupakan *server-side scripting* maka *sintaks* dan perintah-perintah PHP akan dieksekusi di *server*

kemudian hasilnya dikirim ke *browser* dalam format HTML. Dengan demikian kode program yang ditulis dalam PHP tidak akan terlihat oleh *user* sehingga keamanan halaman web lebih terjamin. PHP dirancang untuk membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini, seperti menampilkan isi basis data kehalaman web. Beberapa kelebihan PHP dari bahasa pemrograman web, antara lain:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa *script* yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
2. PHP memiliki tingkat akses yang lebih cepat.
3. PHP memiliki tingkat *lifecycle* yang cepat sehingga selalu mengikuti perkembangan teknologi internet.
4. PHP juga mendukung akses kebeberapa basis data yang sudah ada baik yang bersifat gratis ataupun komersial. Basis data itu antara lain Mysql, postgres sql, infomix, dan microsoft sql server. Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana mana dari mulai apache, IIS, aoserver, phttp, fhttp. PWS, dengan konfigurasi yang relative mudah.
5. Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis-milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan (Rosyidi dan Rochmawati, 2018).

2.9 ERD

ERD adalah permodelan data utama yang membantu mengorganisasikan data dalam suatu proyek ke dalam entitas-entitas dan menentukan hubungan antara entitas. ERD merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antara data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi (Rossa dan Shalahuddin, 2011).

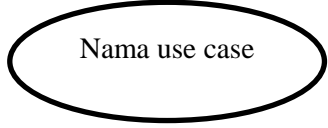
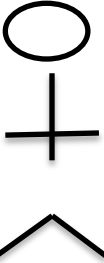


Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan suatu rancangan atau bentuk hubungan suatu kegiatan di dalam sistem yang berkaitan langsung dan mempunyai fungsi di dalam proses tersebut. ERD adalah suatu pemodelan dari basis data relasional yang didasarkan atas persepsi di dalam dunia nyata, dunia ini senantiasa terdiri dari sekumpulan objek yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Suatu objek disebut entity dan hubungan yang dimilikinya disebut relationship. Suatu entity bersifat unik dan memiliki atribut sebagai pembeda dengan entity lainnya (Puspitasari 2016).


2.10 UML

Unified modeling language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut:

1. *Use case* diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use case* diagram:

Tabel 2.1 simbol *use case*



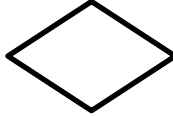

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p>  <p>Nama use case</p>	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit dan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal <i>frase</i> nama <i>use case</i></p>
<p>Aktor/<i>actor</i></p>  <p>Nama aktor</p>	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jika simbol dari aktor belum tentu merupakan orang, biasanya dinyatakan menggunakan kata benda diawal <i>frase</i> nama aktor.</p>
<p>Asosiasi/<i>association</i></p> 	<p>Komunikasi antar aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor</p>
<p>Ekstensi/<i>extend</i></p> 	<p>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 mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek.</p>


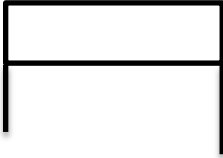
<i>Include</i> 	<i>Include</i> , merupakan di dalam <i>use case</i> lain (required) atau pemanggilan use case oleh <i>use case</i> lain, contohnya adalah pemanggilan sebuah fungsi program
---	---

(Sumber: Rosa dan salahuddin, 2016)

- Diagram aktivitas (*activity diagram*) menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. Simbol-simbol yang digunakan dalam *activity diagram* yaitu:

Tabel 2.2 Simbol *activity diagram*

Simbol	Deskripsi
Star awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah program aktivitas memiliki sebuah status awal
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu

Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
Swimlane 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

(Sumber: Rosa dan salahuddin, 2016)

- Diagram kelas (*class diagram*) Merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. *Class diagram* juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan constraint yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan. Class Diagram secara khas meliputi: Kelas (*class*), relasi *assosiations*, *generalitation* dan *aggregation*, atribut (*attributes*), operasi (*operation/method*) dan *visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *multiplicity* atau *cardinality* (Hendini, 2016).

2.11 Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, masukan dan keluaran dari

perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Metode *Blackbox testing* merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang diharapkan. Estimasi banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya *field data entri* yang akan diuji, aturan *entri* yang harus dipenuhi serta kasus batas atas dan batas bawah yang memenuhi dan dengan metode ini dapat diketahui jika fungsionalitas masih dapat menerima masukan data yang tidak diharapkan maka menyebabkan data yang disimpan kurang valid (Cholifah dkk, 2018).

Black Box Testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program. Black Box Testing cenderung untuk menemukan hal-hal berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
2. Kesalahan antarmuka (*interface errors*).
3. Kesalahan pada struktur data dan akses basis data.
4. Kesalahan performansi (*performance errors*).
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi (Mustaqbal dkk, 2015).

2.12 Waterfall

Metode *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, dimana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir kebawah (seperti air terjun) melewati *fase-fase* perencanaan, pemodelan, *implementasi* (konstruksi), dan pengujian.

Berikut adalah penjelasan mengenai lima tahap pada model pengembangan sistem *waterfall*:

1. Analisis pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang ada dan mengidentifikasi kebutuhan dari *user* akan sistem yang akan dikembangkan.
2. Desain sistem (*Design*) Tahap desain merupakan tahap penerjemahan kebutuhan pengguna atau user terhadap sistem. Pembuatan desain sistem didasari oleh data yang telah didapatkan dari tahap analisis dan diubah kedalam bentuk visual.
3. Implementasi (*implementation*) Tahap implementasi merupakan tahap di mana keseluruhan desain dari sistem akan direalisasikan ke dalam bentuk program, database atau komponen sistem secara menyeluruh.
4. Uji Coba (*testing*) Setelah sebuah sistem diimplementasi, maka akan dilanjutkan dengan tahap uji coba terhadap fungsi kerja dari sistem terhadap user dan lingkungan user.
5. Pemeliharaan (*maintenance*) Setelah melalui tahap uji coba, akan dilanjutkan dengan tahap pemeliharaan. Pada tahap ini akan dilakukan pemeliharaan secara

berkala terhadap sistem untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan baik serta meningkatkan performa dan kualitas dari sistem (Trisianto 2018).

2.13 SOP Surat Bebas Laboratorium

1. Sop bebas laboratorium kimia

Bagi mahasiswa yang menggunakan layanan laboratorium kimia:

- a. Mahasiswa mengembalikan alat gelas yang dipinjam pada saat penelitian
- b. Mahasiswa mengosongkan meja kerjanya dan merapikan loker yang digunakan
- c. Mahasiswa membayar pemakaian bahan dan penggunaan instrument yang telah digunakan selama penelitian di laboratoraaium
- d. Setelah melakukan poin 1-3, laboran mengeluarkan surat keterangan bebas laboratorium
- e. Mahasiswa membawa surat keterangan dari laboran untuk meminta tanda tangan kepala laboratorim

2. Bagi mahasiswa yang tidak menggunakan laboratorium kimia:

- a. Mahasiswa datang menemui laboran untuk mengisi form yang telah disediakan
- b. Laboran akan melakukan pengecekan bahwa mahasiswa yang mengajukan bebas laboratorium benar tidak menggunakan layanan laboratorium
- c. Laboran mengeluarkan surat keterangan bebas laboratorium
- d. Mahasiswa membawa surat keterangan dari laboran untuk meminta tanda tangan kepala laboratorium

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode pengumpulan data yaitu:

1. Wawancara

Penulis melakukan wawancara kepada kepala laboratorium FMIPA untuk mengetahui kendala yang ada di laboratorium. Tujuan dari wawancara adalah mendapatkan informasi yang tepat dari narasumber terpercaya.

2. Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung di laboratorium FMIPA untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan penelitian.

3.2 Alur Penelitian

1. Analisis kebutuhan

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mencari kebutuhan untuk membangun sistem. Pada penelitian ini analisis kebutuhan didapatkan melalui wawancara dan observasi kepada kepala laboratorium FMIPA.

2. Desain sistem

Tahap perancangan sistem kegiatan yang dilakukan yaitu membuat permodelan proses, membuat permodelan data, dan membuat desain tampilan antar muka (*interface*). Permodelan bisnis sistem informasi manajemen laboratorium berbasis web dibagi menjadi tahap diagram bisnis *use case* yang menerangkan aktor yang terlibat dalam sistem. Diagram *use case* merupakan gambaran lebih detail tentang apa yang dilakukan oleh aktor dan *diagram activity* menunjukkan langkah-langkah yang dilakukan oleh aktor didalam sistem.

3. Implementasi

Setelah mendesain *user interface*, langkah selanjutnya adalah melakukan pengkodean. Proses koding ini bertujuan agar desain sistem informasi tersebut dapat dimengerti oleh mesin, bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan basis data Mysql.

4. Pengujian

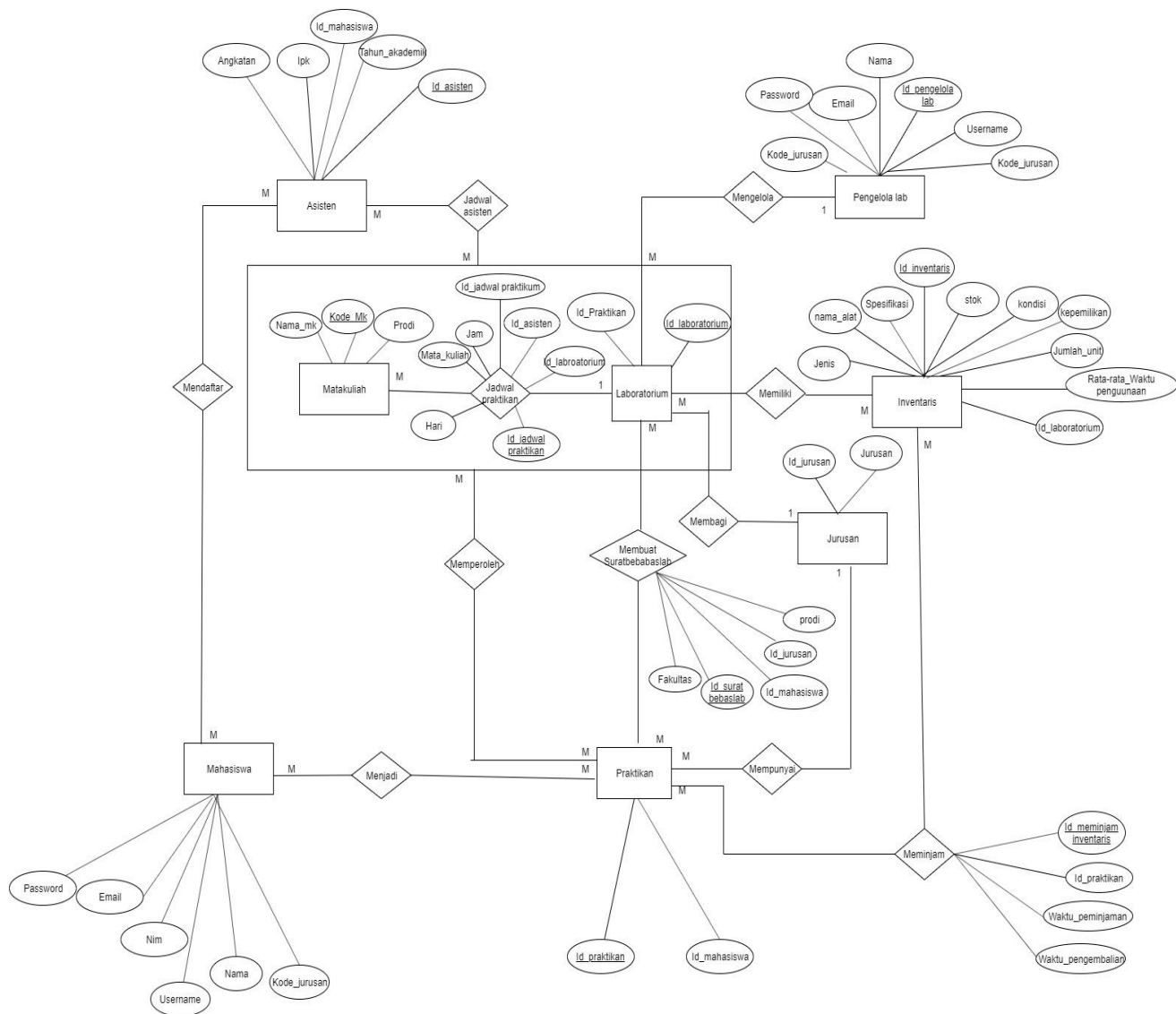
Setelah proses pengkodean selesai, sistem informasi yang telah dibuat perlu diuji menggunakan metode *black box* yaitu dengan cara memberi input dari pengguna kepada sistem yang sudah berjalan dan mengamati hasil output dari sistem.

3.3 Desain Sistem

Pada penelitian ini, desain sistem dibuat menggunakan perancangan UML untuk menggambarkan sistem yang dikembangkan. Desain tersebut dijabarkan pada sub-sub tersendiri.

3.3.1 Desain *Entity Relationship* Diagram (ERD)

Desain ERD menggambarkan data atau aspek informasi dalam system yang akan diimplementasikan dalam basis data. Komponen utama dalam ERD yaitu *entity* dan *relationship*. *Entity* merupakan objek fisik seperti asisten pengelola laboratorium, praktikan dan asisten. ERD diagram disajikan pada Gambar 3.1.

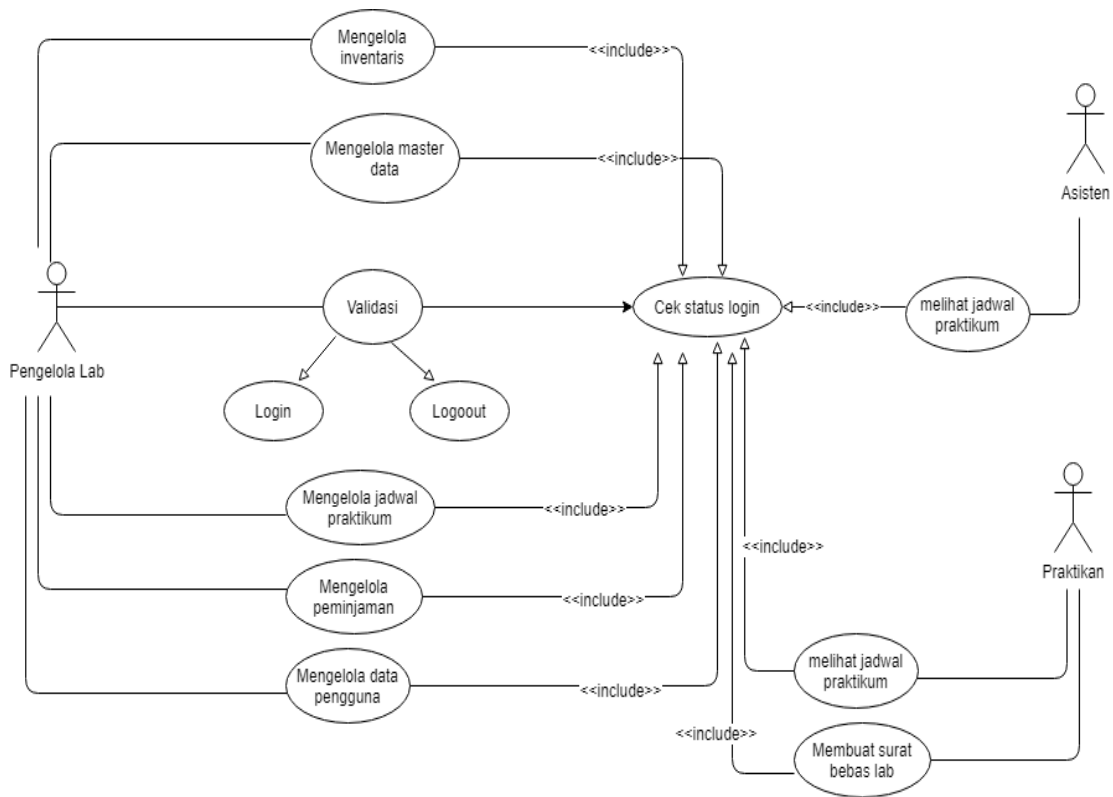


Gambar 3.1 Rancangan ERD

3.3.2 Use case Diagram

Masing-masing aktor yang ditunjukkan pada *use case* diagram memiliki tugas dan fungsi yang berbeda, terdapat 3 aktor pada *use case* sistem informasi laboratorium yaitu pengelola laboratorium, praktikan dan asisten. Pengelola laboratorium dapat mengelola master data, data inventaris, jadwal praktikum,

peminjaman dan data pengguna. Pada sistem ini, asisten dapat melihat jadwal praktikum. Dan terakhir, praktikan dapat membuat surat bebas laboratorium dan melihat jadwal praktikum. Use case diagram disajikan pada Gambar 3.2.

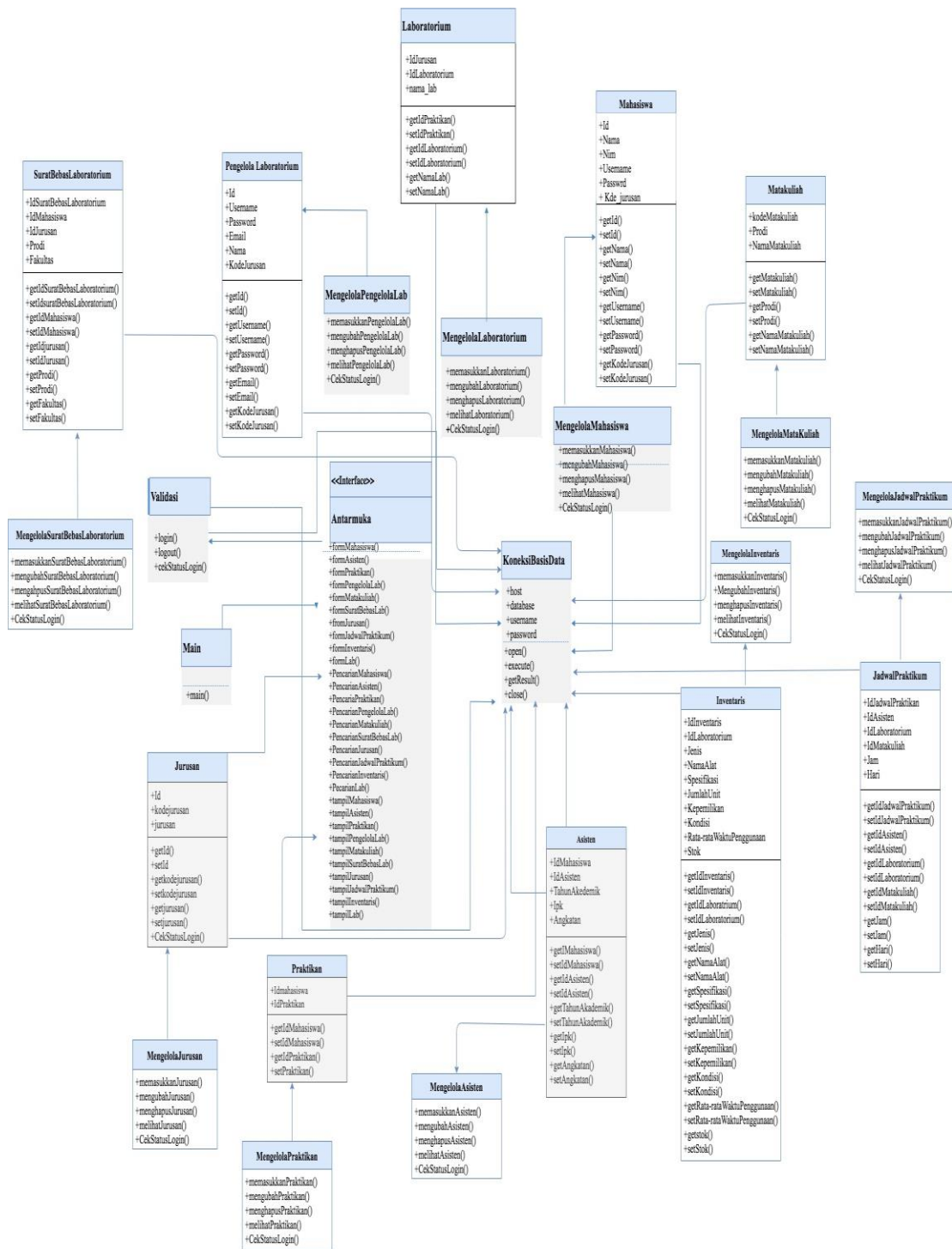


Gambar 3.2 Use case diagram

3.3.3 Class Diagram

Menyesuaikan dengan proses yang terjadi di dalamnya, sistem ini memiliki 16 *class* yang terdiri dari kelas master data, kelas mahasiswa, kelas jurusan, kelas mata kuliah, kelas laboratorium, kelas inventaris, kelas jadwal praktikum, kelas peminjaman, kelas surat bebas laboratorium, kelas praktikan, kelas asisten, kelas

pengelola laboratorium, kelas mengelola master data, kelas mengelola mahasiswa, kelas mengelola jurusan, kelas mengelola mata kuliah, kelas mengelola laboratorium, kelas mengelola inventaris, kelas mengelola jadwal praktikum, kelas mengelola peminjaman, kelas mengelola surat bebas laboratorium, kelas mengelola praktikan, kelas mengelola asisten, kelas mengelola pengelola laboratorium, kelas koneksi basis data, kelas validasi, kelas antar muka, dan kelas main. *Class diagram* disajikan pada Gambar 3.3.

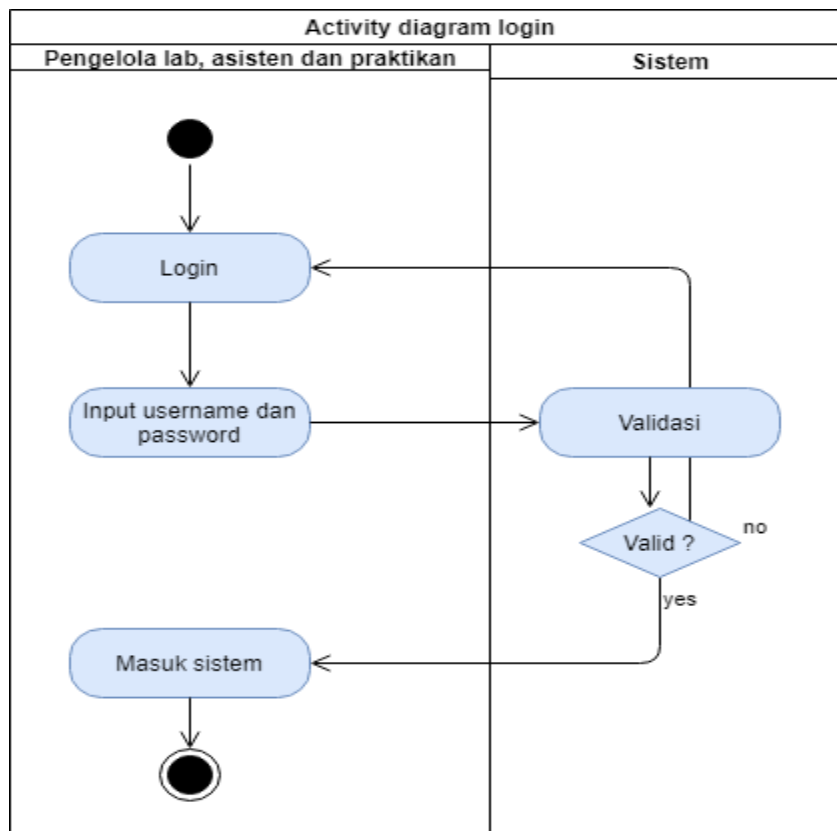


Gambar 3.3 Rancangan *class diagram*

3.3.4 Perancangan Activity Diagram

1. Activity diagram login

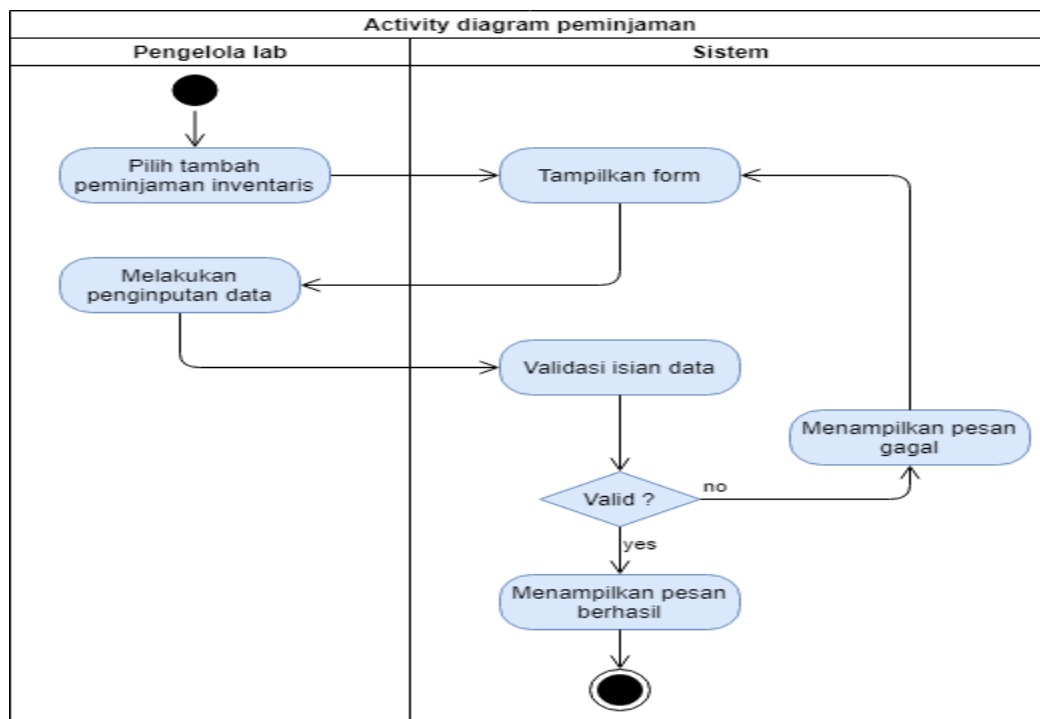
Activity diagram login menggambarkan alur kerja proses login user yaitu pengelola laboratorium, praktikan dan asisten. Proses pengaksesan sistem informasi manajemen laboratorium berbasis web dimulai dengan memasukkan *username*, *password* dan *option* kedalam form login kemudian sistem akan memulai pengecekan ke *database* berdasarkan *username*, *password* dan *option* yang dimasukkan oleh user. Activity diagram login disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Activity diagram login

2. Activity diagram peminjaman

Activity diagram peminjaman menggambarkan alur kerja proses peminjaman oleh praktikan. Pengelola laboratorium menginput peminjaman alat yang akan dipinjam kemudian sistem akan melakukan *validasi* data. Jika data yang di isi benar, maka data akan dimasukkan didalam *database*. Activity diagram peminjaman disajikan pada Gambar 3.5.

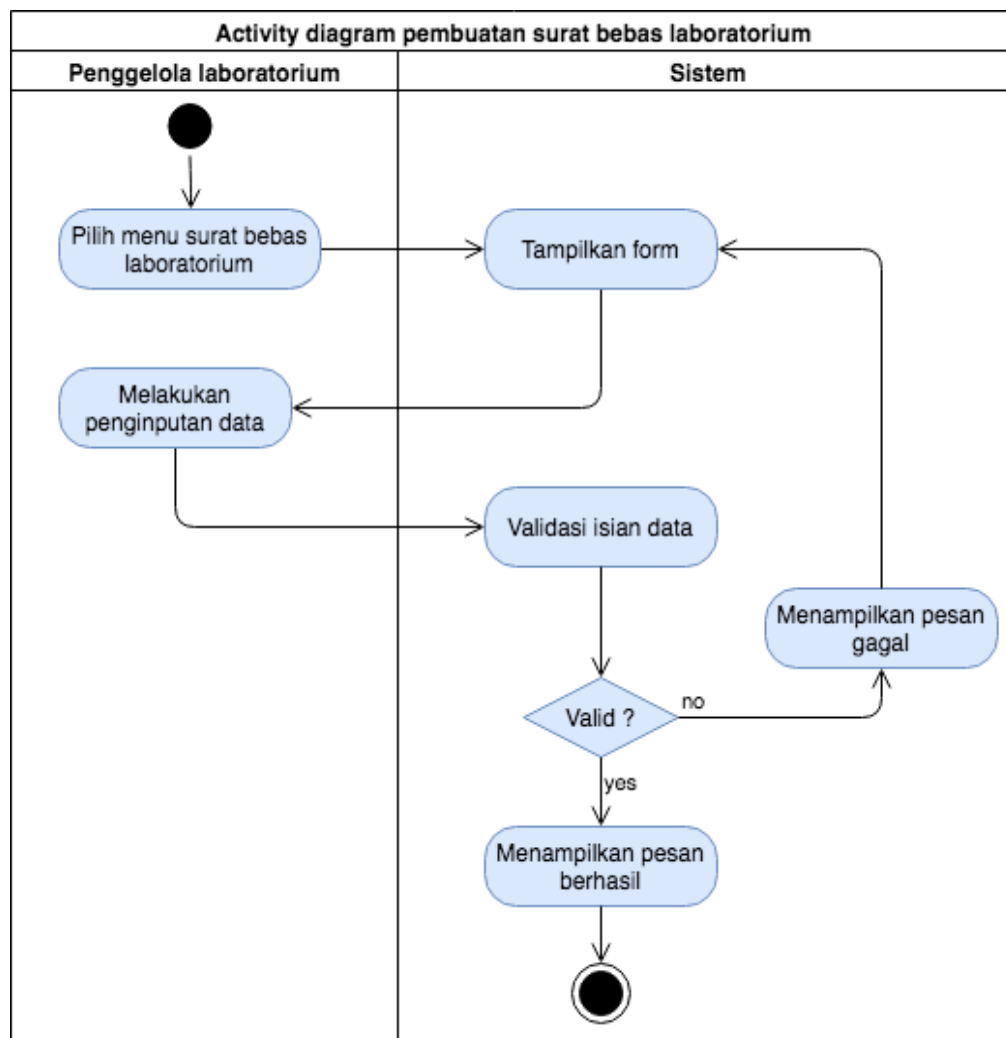


Gambar 3. 5 Activity diagram peminjaman

3. Activity diagram pembuatan surat bebas laboratorium

Activity diagram pembuatan surat bebas laboratorium menggambarkan alur kerja proses pembuatan surat bebas laboratorium oleh praktikan. Pengelola

laboratorium menginput surat bebas laboratorium kemudian sistem akan melakukan *validasi* data. Jika data yang dimasukkan benar, maka data akan dimasukkan didalam *database* dan praktikan dapat melakukan proses cetak surat bebas laboratorium. *Activity diagram* pembuatan surat bebas laboratorium disajikan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 *Activity diagram* pembuatan surat bebas laboratorium

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Dalam penelitian pembuatan sistem informasi laboratorium, alat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras
 - a. Perangkat Laptop atau Nb 32/64 bit, minimal 2 GB RAM, Sistem Operasi Windows 10.
 - b. Printer untuk mencetak dokumen
2. Perangkat Lunak
 - a. Sublime Text
 - b. Xampp
 - c. Mozilla Firefox
 - d. Microsoft Visio

3.4.2 Bahan

Bahan yang di gunakan untuk penelitian ini adalah data-data yang diperoleh dari hasil wawancara langsung dengan Kepala laboratorium matematika dan Kepala laboratorium kimia. Dari wawancara tersebut dapat diketahui apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem informasi.

3.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di FMIPA Universitas Halu Oleo. Waktu penelitian terhitung dari Bulan November sampai dengan bulan Desember 2019

Tabel 3.1 Rincian kegiatan

No	Uraian	Oktober 2019				November 2019				Desember 2019			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Identifikasi masalah												
2	Pengumpulan Data												
3	Desain dan pembuatan program												
4	Implementasi												
5	Testing												

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Hasil analisis dan perancangan sistem yang telah dibuat diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berupa sebuah *web* sistem informasi yang digunakan untuk melakukan pengelolaan data laboratorium dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, xampp sebagai web server dan MySql sebagai DBMS.

4.2 Implementasi *User Interface*

Implementasi *interface* adalah tampilan aplikasi yang telah siap digunakan oleh user dan didalamnya telah dilengkapi hak akses login. Implementasi user interface dalam sistem ini yaitu implementasi halaman login, implementasi halaman pengelola laboratorium, implementasi halaman data asisten dan implementasi halaman praktikan.

4.2.1 Implementasi Halaman *Login*

Halaman *login* adalah halaman yang pertama kali ditampilkan ketika pengguna mengakses website. Pengguna dapat masuk kedalam sistem dengan menggunakan *username* dan *password*. Jika *password* dan *username* cocok, maka pengguna akan diarahkan kedalam sistem berdasarkan hak akses yang dimiliki pengguna. Hasil dari implementasi halaman *login* disajikan pada Gambar 4.1

Gambar 4.1 Halaman *login*

Pada Gambar 4.2, *isset* berfungsi untuk mengecek apakah tombol *login* telah ditekan atau belum sedangkan *variable validasi* berfungsi menginisialisasi *class*.

```

43      <?php
44      if (isset($_POST['login'])) {
45          $Username = $_POST['Username'];
46          $Password = $_POST['Password'];
47          $hak_akses = $_POST['hak_akses'];
48
49          $Validasi = new Validasi();
50          $Validasi->login($hak_akses, $Username, $Password);
51
52      }
53      ?>

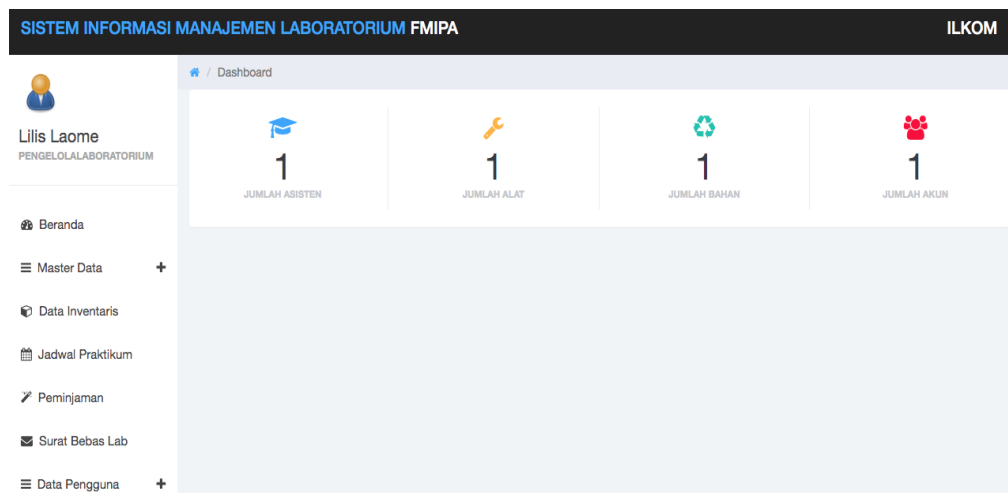
```

Gambar 4.2 *Sourcode login*

4.2.1 Implementasi Halaman Pengelola Laboratorium

Halaman pengelola laboratorium merupakan tampilan pertama setelah pengguna dengan hak akses pengelola laboratorium berhasil masuk kedalam sistem.

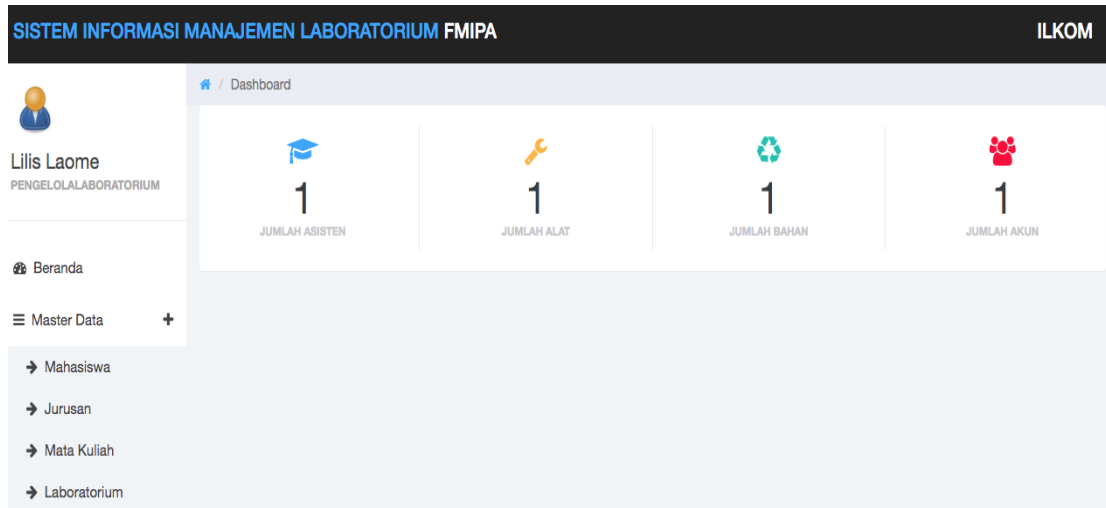
Halaman ini adalah halaman utama yang menampilkan halaman menu master data, data inventaris, jadwal praktikum, peminjaman, surat bebas laboratorium, dan menu data pengguna. Hanya *user* dengan hak akses pengelola laboratorium yang bisa melakukan inputan data, melihat data, memperbaharui data dan menghapus data dihalaman ini. Hasil dari implementasi pengelola laboratorium disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Halaman pengelola laboratorium

4.2.2 Implementasi Halaman *Master Data*

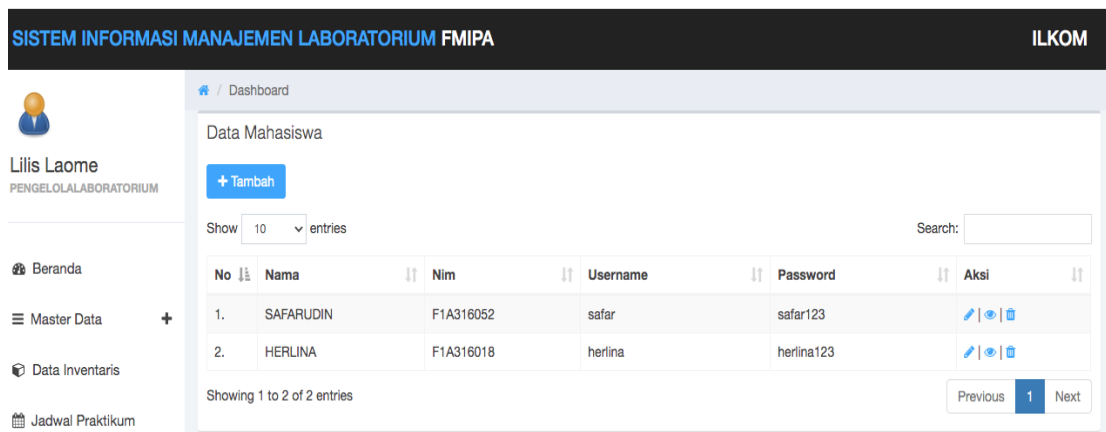
Halaman master data ini hanya dapat diakses oleh pengelola laboratorium. Pada menu master data ini, terdapat 4 submenu, yaitu submenu mahasiswa, jurusan, matakuliah, dan laboratorium. Menu master data disajikan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Halaman *master data*

1. Submenu mahasiswa

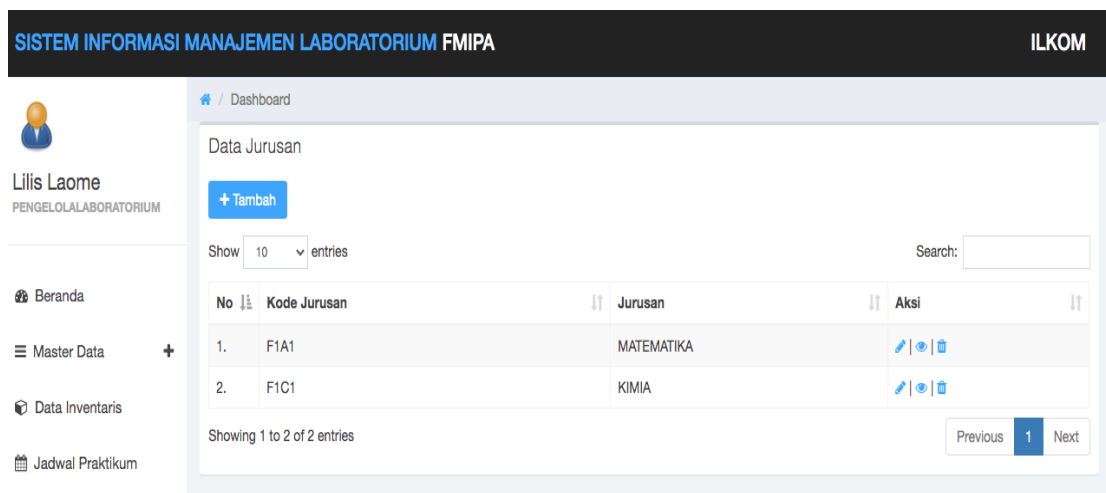
Submenu ini berisi data mahasiswa. Pada halaman ini pengelola laboratorium dapat menambah mahasiswa, mengubah data mahasiswa, menghapus data mahasiswa, dan mencari data mahasiswa. Submenu mahasiswa disajikan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Submenu mahasiswa

2. Submenu jurusan

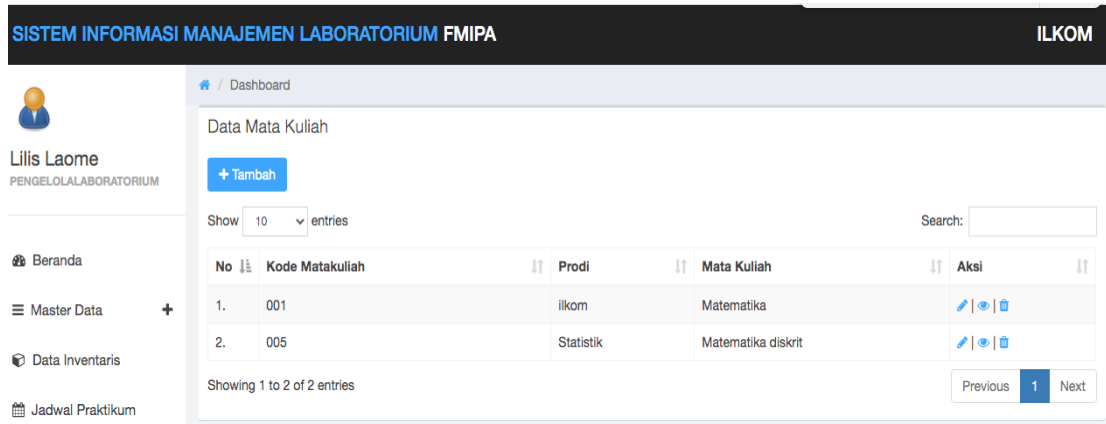
Submenu ini berisi data jurusan yaitu kode jurusan dan jurusan. Pada halaman ini, pengelola laboratorium dapat menambah jurusan, mengubah data jurusan, menghapus data jurusan, dan mencari data jurusan. Submenu jurusan disajikan pada Gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Submenu jurusan

3. Submenu mata kuliah

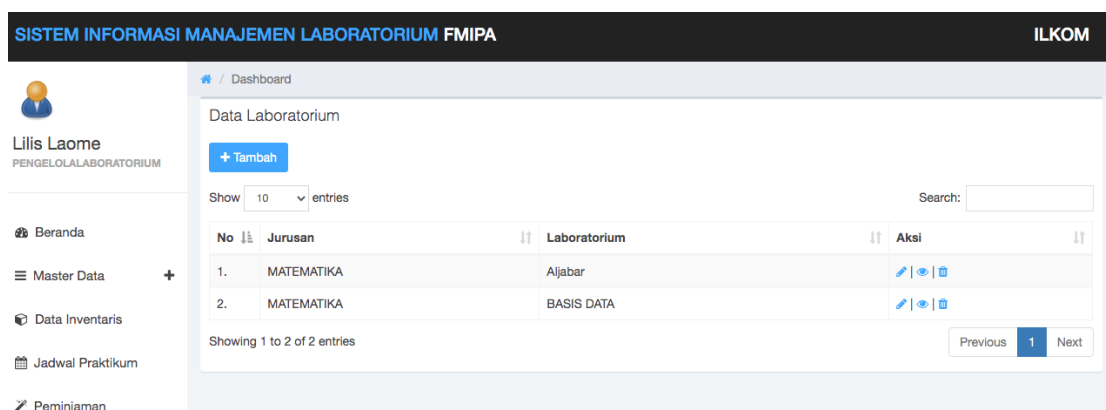
Submenu ini berisi data mata kuliah yaitu kode mata kuliah, prodi dan mata kuliah. Pada halaman ini pengelola laboratorium dapat menambah mata kuliah, mengubah data mata kuliah, menghapus data mata kuliah, dan mencari data mata kuliah. Submenu mata kuliah disajikan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Submenu mata kuliah

4. Submenu laboratorium

Submenu ini berisi data laboratorium. Pada halaman ini, pengelola laboratorium dapat menambah laboratorium, mengubah data laboratorium, menghapus data laboratorium, dan mencari data laboratorium. Submenu laboratorium disajikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Submenu laboratorium

4.2.3 Implementasi Halaman Inventaris

Halaman data inventaris merupakan halaman yang berfungsi untuk mengelola data inventaris sehingga kepala laboratorium dan laboran dapat mengetahui jumlah alat dan bahan yang masih dapat digunakan dan tidak dapat lagi digunakan. Hasil dari implementasi halaman data inventaris disajikan pada Gambar 4.9.

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LABORATORIUM FMIPA ILKOM

Dashboard

Data Inventaris

+ Tambah

Show 10 entries Search:

No	Jenis	Nama	Spesifikasi	Jumlah	Kepemilikan	Kualitas	Rata-rata penggunaan waktu	Stok	Aksi
1.	Komputer Merk Acer	Komputer	2	48	SD	Tidak Terawat	66	2	Edit View Delete
2.	Komputer Merk HP	PC	2	48	SD	Terawat	66	2	Edit View Delete

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next

Gambar 4.9 Halaman inventaris

4.2.4 Implementasi Halaman jadwal praktikum

Halaman data jadwal praktikum merupakan halaman yang berfungsi untuk mengelola penjadwalan praktikum. Hasil dari implementasi halaman data penjadwalan praktikum disajikan pada Gambar 4.10.

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LABORATORIUM FMIPA

ILKOM

Lilis Laome

PENGELOLA LABORATORIUM

Beranda

Master Data

Data Inventaris

Jadwal Praktikum

Dashboard

+ Tambah

Search:

No	Nama Asisten	Nama Lab	Mata Kuliah	Hari	Jam	Aksi
1.	HERLINA	Aljabar	Matematika	13.00	Rabu	Edit View Delete
2.	Sintia	Aljabar	Matematika	12.00-14.00	Rabu	Edit View Delete

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous

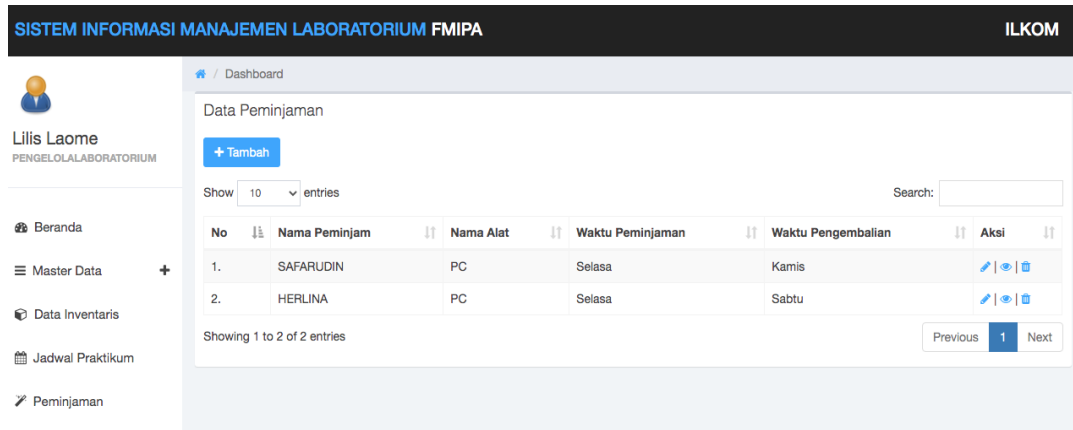
1

Next

Gambar 4.10 Halaman jadwal praktikum

4.2.5 Implementasi Halaman Peminjaman

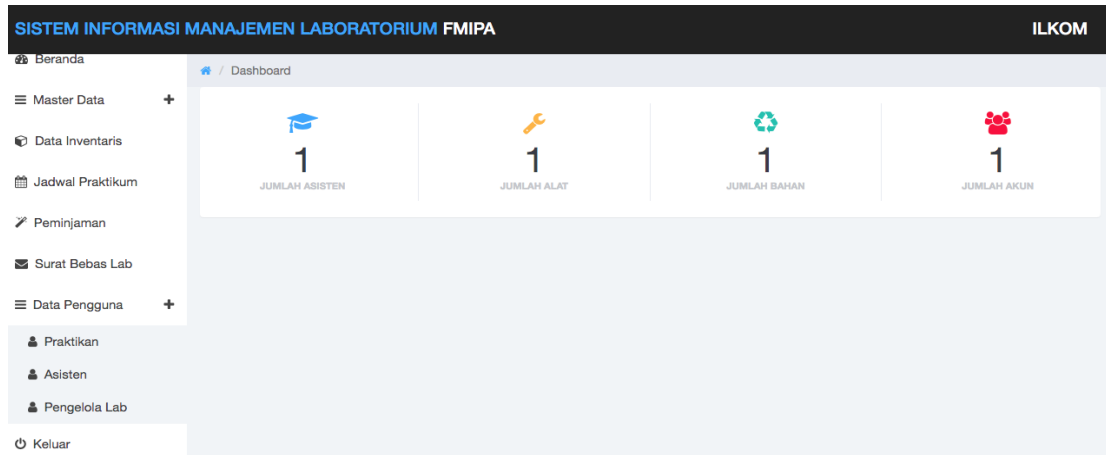
Halaman data peminjaman merupakan halaman yang berfungsi untuk mengelola data peminjaman inventaris yang dipinjam oleh praktikan, sehingga kepala laboratorium dan laboran dapat mengetahui jumlah alat dan bahan yang masih dipinjam oleh praktikan. Hasil dari implementasi halaman data peminjaman disajikan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Halaman peminjaman

4.2.6 Implementasi Halaman Data Pengguna

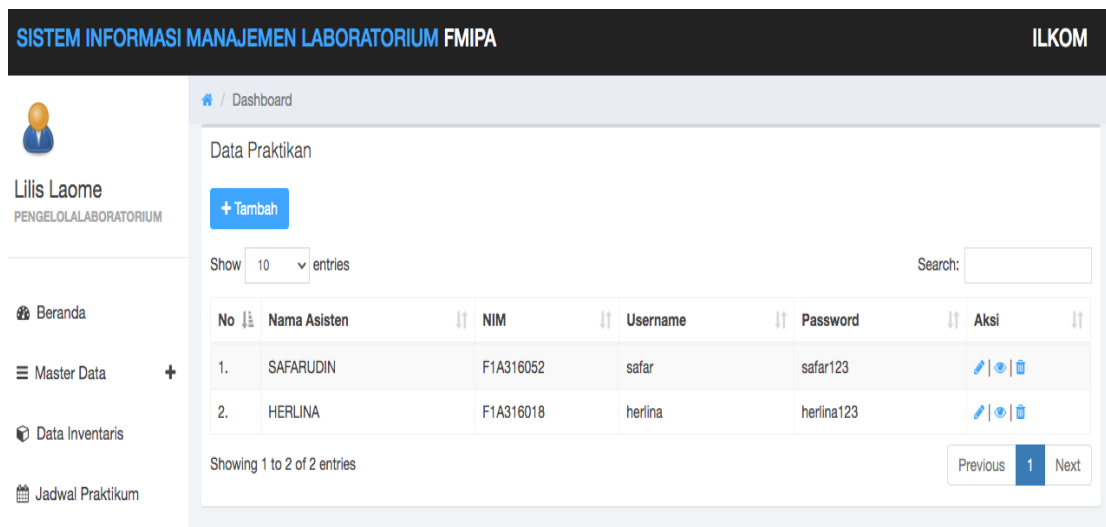
Halaman data pengguna ini hanya dapat diakses oleh pengelola laboratorium. Pada menu ini, terdapat 3 submenu yaitu submenu praktikan, asisten, dan pengelola laboratorium. Menu data pengguna disajikan pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Halaman data pengguna

4. Submenu praktikan

Submenu ini berisi data praktikan. Pada halaman ini, pengelola laboratorium dapat menambah praktikan, mengubah data praktikan, menghapus data praktikan, dan mencari data praktikan. Submenu jurusan disajikan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Halaman submenu praktikan

5. Submenu asisten

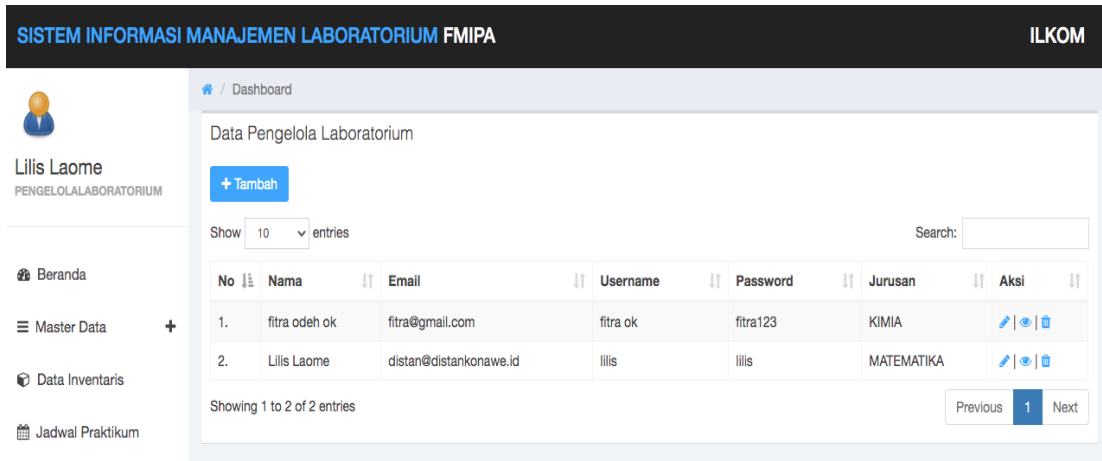
Submenu ini berisi data asisten. Pada halaman ini pengelola laboratorium dapat menambah data asisten, mengubah data asisten, menghapus data asisten, dan mencari data asisten. Submenu asisten disajikan pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Halaman submenu asisten

6. Submenu laboratorium

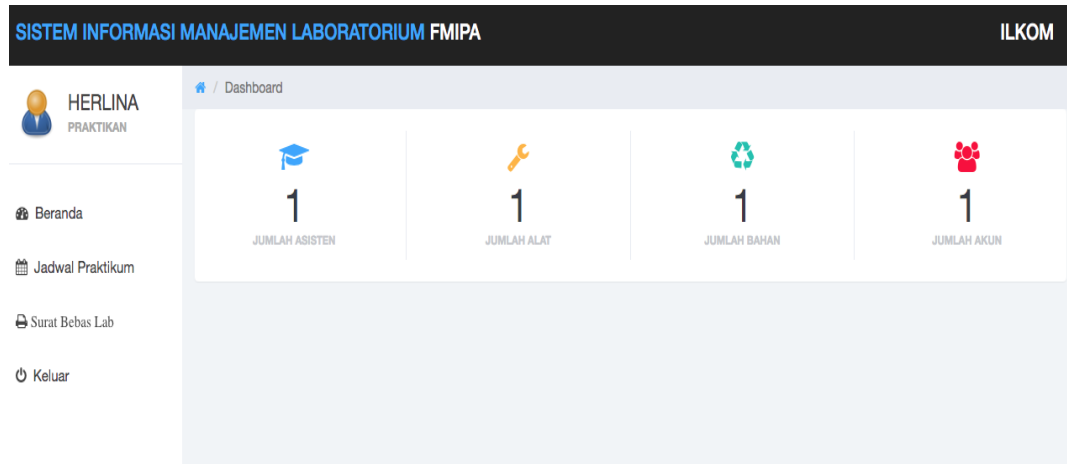
Submenu ini berisi data laboratorium. Pada halaman ini pengelola laboratorium dapat menambah data laboratorium, mengubah data laboratorium, menghapus data laboratorium, dan mencari data laboratorium. Submenu asisten disajikan pada Gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Halaman submenu laboratorium

4.2.7 Implementasi Halaman Praktikan

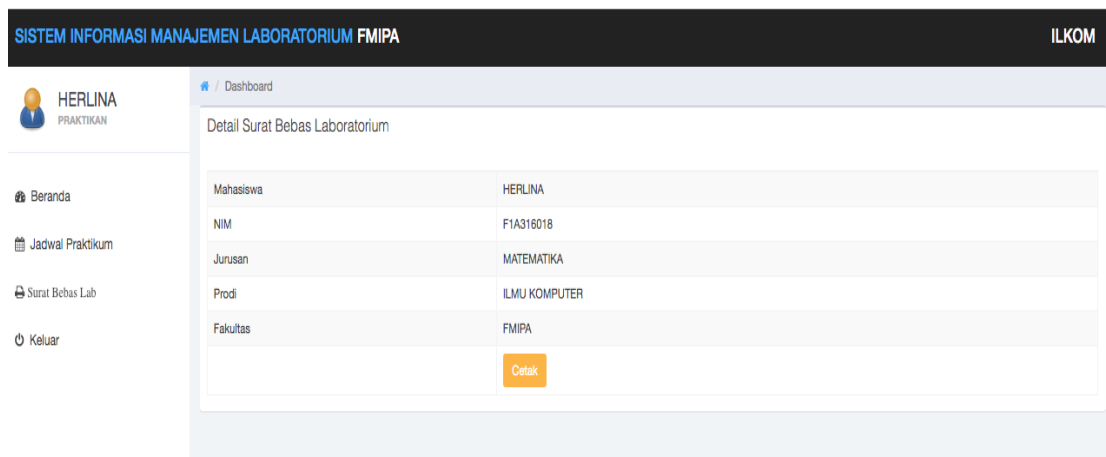
Setelah penggunaan hak akses praktikan berhasil melakukan login maka akan langsung diarahkan ke halaman praktikan. Halaman ini hanya dapat diakses ketika praktikan telah terdaftar sebagai peserta praktikum dan dapat login menggunakan username masing-masing praktikan. Praktikan dapat mengakses jadwal praktikum dan dapat membuat surat bebas laboratorium. Tampilan dari halaman praktikan disajikan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.16 Halaman praktikan

1. Submenu pembuatan surat bebas laboratorium

Halaman detail surat bebas laboratorium merupakan halaman untuk membuat surat bebas laboratorium yang telah disediakan oleh pengelola laboratorium. Hasil implementasi detail surat bebas laboratorium disajikan pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Halaman pembuatan surat bebas laboratorium

2. Submenu cetak surat bebas laboratorium

Setelah pengelola laboratorium pengisian form surat bebas laboratorium maka praktikan dapat mencetak surat bebas laboratorium. Hasil implementasi detail surat bebas laboratorium disajikan pada Gambar 4.18.

The screenshot displays a web application interface for printing a laboratory release letter. On the left, a sidebar lists various laboratory units: 1. Laborato, 2. Laborato, 3. Laborato, 4. Laborato, 5. Laborato, and 6. Laborato. The main content area shows a preview of the letter, which is titled 'SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM' and is dated 26 January 2020. The letter is addressed to the Kepala Laboratorium Kimia FMIPA. The right side of the dialog features a 'Print' settings panel with options for Destination (Canon IP2700 series), Pages (All), Copies (1), Layout (Portrait), and Color (Color). A 'More settings' dropdown is also visible. At the bottom right, there are 'Print' and 'Cancel' buttons.

Gambar 4.18 Halaman cetak surat bebas laboratorium

Pada gambar 4.19 *sourcecode line 2* berfungsi untuk memanggil *file* koneksi ke dalam proses mencetak surat bebas laboratorium, *line 3* berfungsi memanggil mengelola surat bebas laboratorium. *Class* mencetak berfungsi untuk mencetak surat bebas laboratorium.

```

1 <?php
2 require_once "../config/koneksi.php";
3 require_once "MengelolaSuratBebasLaboratorium.php";
4
5 /**
6  *
7  */
8 class Cetak
9 {
10     protected $IdSuratBebasLaboratorium,
11         $SuratBebasLaboratorium;
12
13     function __construct()
14     {
15         $this->IdSuratBebasLaboratorium = $_GET['IdSuratBebasLaboratorium'];
16         $this->SuratBebasLaboratorium= new MengelolaSuratBebasLaboratorium();
17     }
18     /**
19     *
20     */
21     function Mencetak()
22     {
23         return $this->SuratBebasLaboratorium->melihatSuratBebasLaboratorium($this->IdSuratBebasLaboratorium);
24     }
25 }
26
27 $dataaa= new Cetak();
28 $data = $dataaa->Mencetak();
29
30
31 ?>

```

Gambar 4.19 *Sourcode* proses surat bebas laboratorium

4.2.9 Implementasi Halaman Asisten

Setelah asisten berhasil masuk kedalam sistem, pengguna akan diarahkan ke halaman asisten. Hasil dari implementasi halaman asisten disajikan pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Halaman asisten

4.3 Pengujian

Pengujian sistem adalah tahapan untuk mengetahui kemampuan perangkat lunak mengenai kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak. Pengujian yang digunakan dalam sistem ini yaitu pengujian *black box*.

4.3.1 Tujuan Pengujian

Tujuan pengujian yaitu untuk menguji sistem dari segi fungsionalitas untuk memastikan apakah *web* yang akan diluncurkan sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan alur proses yang ditetapkan dan memastikan semua kesalahan masukan yang dilakukan oleh pengguna dapat ditangani oleh sistem. Jika dalam testing program menemui *error* maka program bias segera diperbaiki.

4.3.2 Metode Pengujian

Pada penelitian ini, penulis melakukan pengujian dengan metode *blackbox testing*. *Blackbox testing* merupakan salah satu teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas khususnya pada inputan aplikasi apakah sesuai yang diharapkan atau tidak. Tahapan pengujian merupakan salah satu tahap yang harus ada pada siklus pengembangan perangkat lunak sebelumnya. Penulis menggunakan metode pengujian *blackbox* karena ingin mengetahui fungsi validasi dan reaksi sistem terhadap inputan.

4.3.3 Hasil Pengujian

Berikut ini adalah hasil pengujian sistem menggunakan metode *blackbox*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.1, tabel 4.2, tabel 4.3 dan tabel 4.4

Tabel 4.1 Pengujian halaman login

Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil Keluaran	Kesimpulan
Kosong semua	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
<i>Username</i> kosong, <i>password</i> isi, <i>option</i> isi	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
<i>Username</i> isi, <i>password</i> kosong, <i>option</i> kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
<i>Username</i> salah, <i>password</i> benar, <i>option</i> benar	<i>Username</i> atau <i>password</i> salah	<i>Username</i> atau <i>password</i> salah	<i>Valid</i>
<i>Username</i> benar, <i>password</i> salah, <i>option</i> salah	<i>Username</i> atau <i>password</i> salah	<i>Username</i> atau <i>password</i> salah	<i>Valid</i>
<i>Username</i> benar, <i>password</i> benar, <i>option</i> benar (data benar)	Masuk ke halaman beranda	Masuk ke halaman beranda	<i>Valid</i>

Dari hasil yang ada pada Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa pengujian pada *form login* dengan inputan yang berupa data *login valid* diperoleh hasil pengujian berhasil dan dapat mengakses sistem. Tetapi apabila data yang dimasukkan salah maka, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan tidak dapat mengakses sistem.

Tabel 4.2 Pengujian form mahasiswa

Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil Keluaran	Kesimpulan
Kosong semua	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Mahasiswa isi, tahun akademik isi, ipk isi, angkatan kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>

Mahasiswa isi, tahun akademik isi, ipk kosong, angkatan kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Mahasiswa isi, tahun akademik isi, ipk isi, angkatan kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Mahasiswa isi, tahun akademik kosong, ipk kosong, angkatan kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Mahasiswa isi, tahun akademik isi, ipk isi, angkatan isi	Data berhasil disimpan	Notifikasi data berhasil disimpan	<i>Valid</i>

Dari hasil yang dipaparkan pada Tabel 4.2 dapat diketahui bahwa hasil pengujian pada *form* mahasiswa dengan masukan data lengkap dan sesuai maka data mahasiswa dapat diperbaharui. Tetapi apabila data dimasukkan tidak lengkap maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan data tidak diperbaharui.

Tabel 4.3 Pengujian form surat bebas laboratorium

Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil Keluaran	Kesimpulan
Kosong semua	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Praktikan isi, jurusan isi, prodi isi, fakultas kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Praktikan isi, jurusan isi, prodi kosong, fakultas kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Praktikan isi, jurusan kosong, prodi kosong, fakultas kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Praktikan isi, jurusan isi, prodi isi, fakultas kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>

Praktikan isi, jurusan isi, prodi isi, fakultas isi	Data berhasil disimpan	Notifikasi data berhasil disimpan	<i>Valid</i>
---	------------------------	-----------------------------------	--------------

Pada hasil pengujian pada *form* surat bebas laboratorium diketahui jika, jika pengelola laboratorium memasukkan biodata dengan lengkap maka praktikan dapat membuat surat bebas laboratorium. Tetapi apabila pengelola laboratorium tidak mengisi biodata dengan lengkap maka praktikan tidak dapat melakukan pencetakan surat bebas laboratorium.

Tabel 4.4 Pengujian *form* peminjaman

Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil Keluaran	kesimpulan
Kosong semua	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Praktikan isi, inventaris isi, waktu peminjaman isi, waktu pengembalian kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Praktikan isi, inventaris isi, waktu peminjaman kosong, waktu pengembalian kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Praktikan isi, inventaris kosong, waktu peminjaman kosong, waktu pengembalian kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>
Praktikan isi, inventaris isi, waktu peminjaman kosong, waktu pengembalian kosong	Isi isian ini	Isi isian ini	<i>Valid</i>

Praktikan isi, inventaris isi, waktu peminjaman isi, waktu pengembalian isi	Data berhasil disimpan	Notifikasi data berhasil disimpan	<i>Valid</i>
---	------------------------	-----------------------------------	--------------

Hasil pengujian pada *form* peminjaman dengan mengisi data lengkap dan sesuai maka data peminjaman dapat diperbaharui. Tetapi apabila data dimasukkan tidak lengkap maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan data tidak diperbaharui.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan tugas akhir sistem informasi manajemen laboratorium berbasis web, dapat disimpulkan bahwa Sistem informasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, menggunakan *mozilla firefox* atau *google chrome* untuk membuka sistem sedangkan penyimpanan datanya menggunakan MySQL. Sistem informasi ini telah melalui proses pengujian perangkat lunak dengan metode *blackbox*. Hasil dari pengujian diperoleh bahwa sistem dapat berjalan dengan normal dan bekerja sesuai dengan rancangan. Dengan hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa tujuan pembuatan sistem informasi manajemen laboratorium berbasis web ini sudah berjalan dengan baik. Pemrograman yang digunakan dalam pembuatan sistem adalah

pemrograman objek sehingga tehnik-tehnik yang digunakan dalam desain sistem ini yaitu ERD, *class diagram*, *usecase diagram* dan *activity diagram*.

5.2 Saran

Berdasarkan pembuatan sistem informasi yang dibuat, maka penulis menyimpulkan saran sebagai berikut:

1. Sistem informasi manajemen laboratorium web perlu dibuatkan *rest* API bisa digunakan di aplikasi lain.
2. Sistem informasi manajemen laboratorium berbasis web sebaiknya dikembangkan dengan *framework yii* yang memiliki kerangka kerja PHP yang cepat, aman dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Cholifah, Wahyu Nur, Yulianingsih Yulianingsih, and Sri Melati Sagita. 2018. "Pengujian Black Box Testing Pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android Dengan Teknologi Phonegap." *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)* 3 (2): 206. <https://doi.org/10.30998/string.v3i2.3048>.
- Evayani, and Utamy. 2016. "Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Akuntansi (JIMEKA) Vol. 1, No. 2, (2016)" 1 (2).
- Fionita, I., and B. Magdalena. 2015. "Penerapan Sistem Informasi Manajemen Pada Usaha Kecil Menengah Di Provinsi Lampung." *Jurnal Bisnis Darmajaya* 1 (2): 98–107.
- H.Z, Muhammad Irfan, Subiyanto, and Sri Sukamta. 2016. "SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LABORATORIUM DENGAN FRAMEWORK LARAVEL Di TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG." *Jurnal Pendidikan Vokasi* 4 (2): 0–9.
- Heldiansyah, Indera, Pratama, and Shadiq. 2015. "Dalam Melakukan Pembelian Yang Ada Di PT. Alfin Fanca Prima Secara," no. 1: 37–45.

- Lipursari, Anastasia. 2013. “Kata Kunci :PERAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN (SIM) DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN.” *PERAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN (SIM) DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN* 5 (1): 26–37.
- Moh, Arifin Susanti Nanik. 2012. “Sistem Informasi Manajemen Laboratorium (SIMLAB) (Studi Kasus Laboratorium Progdi Sistem Informasi UMK).” *Majalah Ilmiah Informatika* 3 (1): 111–23.
- Mustaqbal, M Sidi, Roeri Fajri Firdaus, and Hendra Rahmadi. 2015. “(Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)” I (3): 31–36.
- Nuryanti. 2016. “PENGUNAAN MEDIA LABORATORIUM DALAM PEMBELAJARAN SEJARAH (Studi Kasus Laboratorium Sejarah IKIP Veteran Semarang) Nuryanti.” *Penggunaan Media Laboratorium Dalam Pembelajaran Sejarah* 32 (1): 19–28.
- Puspitasari, Diah. 2016. “Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Berbasis Web.” *Jurnal Pilar Nusa Mandiri Vol. XII* 12 (2): 227–40.
- Riana, Dwiza, Rangga Sanjaya, and Oemie Kalsoem. 2018. “Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Patologi Anatomi Menggunakan Model MVC Berbasis Laravel Framework.” *Konferensi Nasional Sistem Informasi*, 237–42. <http://knsi2018.info/prosiding/>.
- ROSYIDI, SHOLIKHUDDIN, and Rochmawati. 2018. “Sistem Informasi Aset Laboratorium Jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya.” *Jurnal Manajemen Informatika* 8 (2): 105–10.
- Swara, and Pebriadi. 2016. “Rekayasa Perangkat Lunak Pemesanan Tiket Bioskop.” *Jurnal TEKNOIF* 4 (2): 27–39.
- Tone, Kamaruddin. 2017. “Sistem Pengelolaan Manajemen Laboratorium Komputer

Jurusan Sistem Informasi UIN Alaudin Makassar.” *Jurnal Instek* 2 (2): 121–28.
<http://journal.uin.alauddin.ac.id/index.php/instek/article/view/2602>.

Trisianto, Chrisantus. 2018. “PENGUNAAN METODE WATERFALL UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING DAN EVALUASI PEMBANGUNAN PEDESAAN.” *Jurnal Teknologi Informasi ESIT* XII (01): 8–22.

Utama, Yadi. 2011. “Sistem Informasi Berbasis Web Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.” *Jurnal Sistem Informasi (JSI)* 3 (2): 359–70.

Rosa A.S., M. Shalahuddin. 2016. *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. Bandung:INFORMATIKA.