

APLIKASI SISTEM INFORMASI PRAKTIKUM MODUL PRAKTIKAN DAN ADMINISTRASI PRAKTIKUM STUDI KASUS FAKULTAS ILMU TERAPAN TELKOM UNIVERSITY

Egan Kusmaya Putra¹, Robbi Hendriyanto, S.T., M.T.², Ir. Ely Rosely, M.B.S.³

¹Program Studi D3 Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

egankusmaya@student.telkomuniversity.ac.id¹, robbi@tass.telkomuniversity.ac.id²,
ely.rosely@tass.telkomuniversity.ac.id³

ABSTRAKSI

Aplikasi Manajemen Praktikum modul Praktikan dan Adminstrasi Praktikum ini dibangun untuk membantu kegiatan administrasi praktikum di admin dan kegiatan pembelajaran praktikum praktikan. Kegiatan administrasi yang dilakukan merupakan pengelolaan data dosen, asisten praktikum, praktikan, dan jadwal praktikum. Setelah pengelolaan administrasi dilaksanakan, kegiatan praktikum akan berlangsung sesuai dengan jadwal yang telah dibuat. Praktikan memiliki kewajiban untuk menghadiri dan mengumpulkan tugas pada kegiatan praktikum untuk mendapatkan nilai evaluasi yang diberikan oleh asisten praktikum atau dosen. Jadwal pengumpulan tugas yang sudah diatur oleh sistem memastikan kalau praktikan tidak dapat mengumpulkan tugas melebihi waktu yang telah ditentukan untuk menjaga ketertiban aturan praktikum. Pembangunan aplikasi ini bertujuan untuk pengelolaan administrasi data praktikum untuk laboran dan pengumpulan berkas tugas praktikan. Pengembangan aplikasi dilakukan dengan metode prototyping, berbasis web dengan Bahasa pemrograman PHP dan CodeIgniter sebagai framework, dan MySQL sebagai basis data.

Kata kunci: Praktikum, Admin, Praktikan, Tugas

ABSTRACT

Practicum Management Student and Practical Administrator Module is developed to help the practicum administration activities for admin and practicum learning activities for the students. These administrative activities are the management of lecturer data, practicum assistants, practicum, and practicum schedules. After administrative management is carried out, practicum activities will take place according to the schedule that has been made. Students have to attend and collect assignments in practical activities to get the evaluation score given by the practicum assistant or lecturer. The task collection schedule that is set by the system ensures that the practitioner cannot send the assignments past the allotted time in order to maintain the practicum rules. This application is developed with purpose to manage the administration data for admin and assignment for the students. The Application development is using prototyping method, web-based with the PHP programming language and CodeIgniter as framework, and MySQL as a database.

Keyword: Practicum, Admin, Student, Task

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Praktikum merupakan suatu metode perkuliahan yang diterapkan pada Fakultas Ilmu Terapan Telkom University. Metode pembelajaran ini adalah penerapan dari materi-materi yang diberikan kepada mahasiswa. Kegiatan praktikum di Universitas Telkom khususnya di Fakultas Ilmu Terapan memiliki sistem khusus yang diatur oleh admin atau laboran.

Laboran memiliki peran sebagai pengelola kegiatan praktikum, untuk menjaga kegiatan praktikum tetap berjalan tertib dan baik. Pengelolaan praktikum yang dilakukan oleh laboran sendiri terdiri dari penjadwalan, pengadaan ruang dan pemecahan masalah terkait ruangan praktikum. Selain itu juga laboran mendata daftar asisten praktikum, dosen praktikum dan praktikan yang akan mengikuti kegiatan praktikum.

Praktikan berperan sebagai pelaksana kegiatan praktikum. Praktikan tidak akan bisa menggunakan laboratorium tanpa ada persetujuan dari laboran, terkait dengan jadwal pengganti ketua kelas dari kelas praktikum diwajibkan mengajukan surat peminjaman ruangan laboratorium untuk kegiatan praktikum. Dalam melaksanakan praktikum, praktikan akan disajikan modul dan soal jurnal untuk dipelajari dan dikerjakan. Pemberian nilai dari modul yang mereka kerjakan akan diatur oleh asisten praktikum dan dosen. Kebijakan praktikum yang berlaku di setiap kelas praktikum bergantung kepada dosen dan asisten praktikum mata kuliah terkait. Kebijakan tersebut juga terkait dengan nilai dan materi praktikum yang mereka kerjakan.

Permasalahan umum yang dihadapi pada kegiatan praktikum untuk praktikan yaitu hasil penilaian modul materi. Nilai yang mereka capai perlu diperhatikan dan bisa diberikan secara transparan karena itu merupakan hak bagi praktikan untuk mengetahui nilai capaian yang telah mereka raih. Sedangkan pada sistem yang berjalan saat ini pemberian data nilai diberikan pada akhir

praktikum. Serta manajemen persoalan dari kegiatan praktikum untuk laboran, seperti dosen yang mengajar, asisten praktikum yang terdaftar dan jadwal kegiatan praktikum.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dihadapi, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk memastikan praktikan mendapatkan informasi seputar modul materi praktikum dan nilai praktikum secara transparan?
2. Bagaimana cara untuk mengelola administrasi praktikum di laboran secara teratur?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan akhir dari proyek akhir ini, adalah untuk membangun aplikasi yang dapat :

1. Memberikan tempat pengelolaan materi modul praktikum kelas, tugas atau tes awal, jurnal praktikum dan tes atau tugas akhir.
2. Memberikan tempat khusus untuk pengelolaan nilai akhir materi modul, nilai tes atau tugas awal, jurnal praktikum dan tes atau tugas akhir.

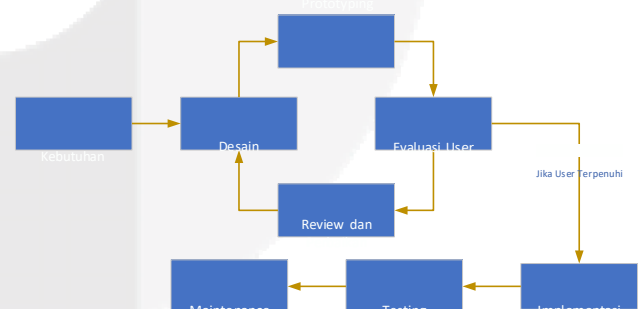
1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang ditemukan dari proyek akhir ini, adalah:

1. Modul Aplikasi ini hanya berkaitan dengan kegiatan praktikum, dan digunakan oleh laboran, dan praktikan.
2. Aplikasi ini hanya dapat diakses ketika jam praktikum saja.
3. Aplikasi berbasis *web browser*.

1.5 Metode Pengerjaan

Metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah *Prototyping Software Development Life Cycle* (SDLC). Tahapan pada prototyping digambarkan pada gambar 1: Prototyping Model.



GAMBAR 1 PROTOTYPING MODEL [1]

Berikut merupakan penjelasan mengenai tahapan metode yang ada di dalam *prototyping*:

- a. Analisis kebutuhan yang digunakan pada laporan ini ialah wawancara kepada pihak laboran terkait dan kuesioner untuk seluruh mahasiswa di fakultas ilmu terapan, lalu

dijadikan informasi sebagai dasar dari pembangunan aplikasi.

- b. Desain, merupakan tahapan penggambaran sistem yang nanti akan dibuat. Penggambaran sistem ini dipengaruhi oleh informasi yang telah diproses pada tahap awal, untuk memastikan jika sistem yang digambarkan dapat memenuhi kebutuhan. Dalam tahap ini terdapat pembuatan desain antarmuka (interface), flowmap, use case dan deskripsinya.
- c. Prototyping, merupakan tahap pengerjaan dengan membuat rancangan sementara dari desain yang telah dibuat. Rancangan yang dilakukan meliputi pembuatan database menggunakan MySQL sebagai DBMS, dan rancangan awal web dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP.
- d. Evaluasi *Prototyping*, merupakan tahapan pengecekan oleh user apakah aplikasi sesuai dengan yang diharapkan. Jika belum memenuhi kepuasan user, tahapan akan mendapat review dan perbaikan, lalu mengulang ke tahap desain.
- e. Pengujian, merupakan tahapan final dari proyek ini berisi pengujian kelayakan aplikasi dan *error testing*. Pengujian aplikasi pada laporan ini menggunakan teknik *black box testing* dan *User Acceptance Test (UAT)*.
- f. *Maintenance*, dilakukan untuk menjaga dan memastikan program berjalan dengan baik. Dalam laporan ini, aplikasi tidak sampai ke tahap penerapan dan pemeliharaan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Praktikum

Praktikum adalah suatu kegiatan pembelajaran yang memfokuskan mahasiswa untuk lebih ahli pada hal teknis dan praktik. Adapun ketentuan-ketentuan dari kegiatan ini meliputi pemberian tes awal kepada mahasiswa [2]. Tes awal akan dibahas pada pertemuan kuliah. Pada penugasan jurnal, mahasiswa akan melakukan serangkaian kegiatan praktikum. Pada penugasan tugas akhir, mahasiswa diberikan beberapa soal dan mulai praktikum tanpa dibantu oleh dosen ataupun asisten praktikum.

Ketentuan praktikum tersebut terkadang berbeda di setiap mata kuliah karena aturan langsung dibuat dari dosen setiap mata kuliah praktikum.

a. Laboran

Laboran adalah orang yang bertugas membantu aktivitas mahasiswa atau dosen di laboratorium dalam melakukan suatu kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat [3].

Tugas utama laboran ialah mengelola laboratorium melalui serangkaian rancangan kegiatan seperti praktikum, ketersediaan ruangan, pemeliharaan alat praktikum, dan pengembangan kegiatan laboratorium.

b. Praktikan

Praktikan adalah orang yang mengikuti sebuah kegiatan praktikum. Sebelum praktikan memulai praktikum untuk pertama kalinya, praktikan akan dikumpulkan terlebih dahulu pada *running modul*. Setelah itu praktikan akan diberi kartu praktikum yang berisi daftar nilai setiap pertemuan praktikum. Sebelum melakukan praktikum, praktikan sebelumnya akan diberi tugas awal. Dalam melaksanakan praktikum, praktikan akan disajikan modul dan soal jurnal untuk dipelajari dan dikerjakan.

2.2. Perangkat Pemodelan

a. Prototyping Model

Metode *prototyping* adalah metode SDLC yang memfokuskan pengembangan aplikasi per model.. Metode ini mempunyai siklus pengembangan dimana setiap modul akan dibuat, dicek, dan diubah ulang sesuai keinginan user sampai akhirnya diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi [4].

b. BPMN (*Business Process Model Notation*)

BPMN (*Business Process Model Notation*) adalah sebuah perancangan model proses bisnis dalam sebuah sistem yang sedang berjalan dan nantinya akan dibuat dalam sebuah organisasi. BPMN didesain oleh grup yang bernama *Object Management Group (OMG)*. BPMN memungkinkan seorang *Business Analyst* untuk merancang dan menganalisa struktur BPMN yang rumit dan kompleks dengan tepat dan sesuai dengan tujuan sistem yang sedang dibangun [5].

c. *Unified Modeling Language (UML)*

adalah sebuah standarisasi pemodelan pada pengembangan sistem yang bertujuan sebagai sebuah desain dari sistem yang akan dibangun [6].

Salah satu pemodelan dari UML ialah dengan menggunakan *use case diagram* dan *use case scenario*. Dalam *use case diagram* terdapat aktor sebagai user dan *use case* sebagai penggambaran deskripsi sebuah sistem.

d. Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD (*Entity Relationship Diagram*) adalah sebuah pemodelan dan perancangan desain dari sebuah sistem database, bagaimana tabel-tabel dalam database berrelasi dan berjalan sesuai dengan sistem [7]. Salah satu notasi untuk penggambaran ERD adalah notasi *Crow's Foot*.

2.3. Perangkat Pembangunan

Aplikasi ini dibangun dengan beberapa *tools*, salah satu nya ialah XAMPP dan sublime sebagai *text editor*. XAMPP adalah sebuah utilitas yang bertipe *open-source* dan *cross-platform* yang artinya aplikasi ini dapat berinteraksi antar sistem operasi yang berbeda dan dapat dikembangkan secara terbuka [8].

Bahasa pemrograman yang dipakai adalah PHP. PHP merupakan sebuah bahasa pemrograman yang diterapkan pada HTML. PHP juga berfungsi sebagai pembuatan web dinamis dan pembuatan web sistem konten yang dapat juga berinteraksi dengan DBMS seperti MySQL, oracle, dll [9]. MySQL adalah salah satu *software* DBMS (*Database Management System*) yang paling banyak digunakan, berguna untuk mengelola basis data dan dapat diintegrasikan dengan platform sistem lainnya [10].

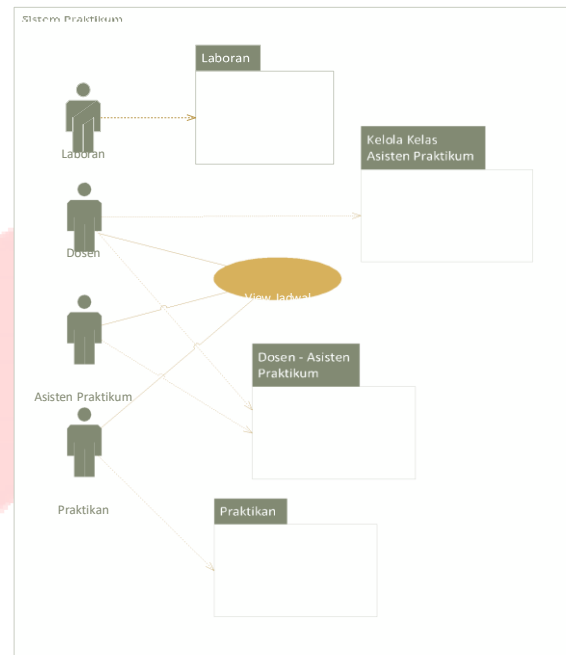
Bootstrap adalah sebuah *framework* (Kerangka Kerja) yang memudahkan keperluan desain CSS dan sudah bersifat *responsive CSS*. Dengan *framework* ini, pengembang tidak perlu membuat kode CSS dari awal, pengembang hanya perlu memanggil skrip bootstrap dari HTML [11]. CodeIgniter adalah sebuah *framework* untuk PHP dan bertujuan untuk memudahkan pembuatan sebuah web berbasis PHP.

3. Analisis dan Perancangan Aplikasi

3.1. Perancangan Model Program

a. Use Case modul aplikasi

Setiap *use case* telah dimasukkan ke dalam *package* untuk pengelolaan *use case* setiap aktor.



GAMBAR 2 USE CASE PACKAGE MODUL APLIKASI

b. Daftar fungsionalitas

Berikut merupakan daftar fungsionalitas modul aplikasi yang dibangun, antara lain :

TABEL 1 DAFTAR FUNGSIONALITAS MODUL APLIKASI

No.	Use Case	Definisi
1.	Kelola Mata kuliah	Mengelola data mata kuliah seperti tambah, import dan ubah
2.	Kelola Dosen	Mengelola data dosen seperti tambah, ubah, dan set koordinator dosen
3.	Kelola Asisten Praktikum	Mengelola data asisten praktikum seperti tambah, ubah, import dan set koordinator asisten praktikum
4.	Kelola Periode	Mengelola data periode seperti tambah, hapus, dan ubah
5.	Kelola jadwal	Mengelola jadwal praktikum sesuai dengan mata kuliah.
7.	Kelola Program Studi	Mengelola data program studi seperti tambah dan ubah.

No.	Use Case	Definisi
8.	Kelola Ruang	Mengelola data ruangan seperti tambah dan ubah.
9.	Mengerjakan Modul	Praktikan mengerjakan modul yang sudah dikelola sebelumnya. Untuk dapat mengerjakan modul, praktikan terlebih dahulu mengikuti running modul untuk mendapatkan akun praktikan.
10.	Kelola kelas	Mengelola data kelas seperti tambah, dan ubah
11.	Kelola praktikan	Mengelola data praktikan seperti tambah, import dan ubah
12.	Set Dosen Mata Kuliah Periodic	Menset dosen mata kuliah berdasarkan periode
13.	Set asprak Mata Kuliah Periodic	Menset asprak mata kuliah berdasarkan periode
14.	View Jadwal	Praktikan bisa melihat jadwal praktikum

4. Implementasi Sistem

4.1. Implementasi Perangkat Keras

Adapun spesifikasi yang dibutuhkan yaitu:

TABEL 2 SPESIFIKASI PERANGKAT KERAS

No	Jenis Hardware	Spesifikasi yang Digunakan
1.	RAM	8 GB
2.	Harddisk	1 TB
3.	Processor	Core i3 dengan kecepatan 2.0 GHZ
5.	Screen Resolution	1366 x 768 pixels

4.2. Impelementasi Antar Muka Sistem

1. Tampilan Login

Gambar 3 merupakan tampilan login dari laboran.



GAMBAR 3 TAMPILAN LOGIN LABORAN

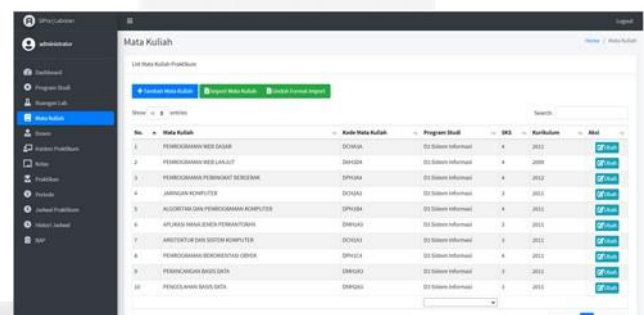
2. Dashboard



GAMBAR 4 TAMPILAN DASHBOARD LABORAN

Gambar 4 merupakan tampilan halaman utama dari laboran. Pada tampilan tersebut terdapat data-data mengenai jadwal dan kebutuhan praktikum.

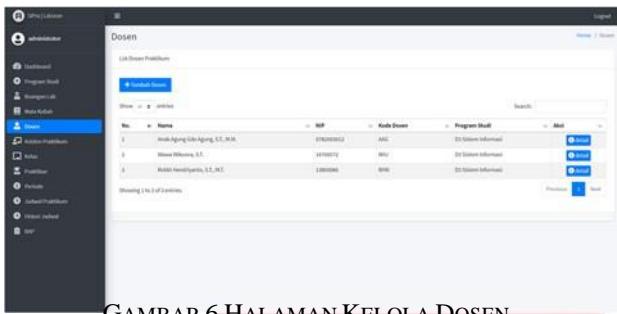
3. Halaman Kelola Mata Kuliah



GAMBAR 5 HALAMAN KELOLA MATA KULIAH

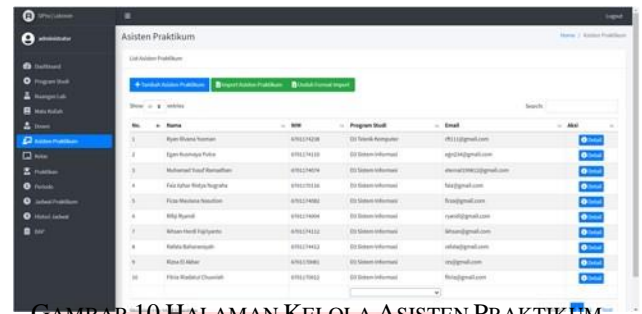
Gambar 5 merupakan halaman daftar mata kuliah. Pada halaman tersebut laboran dapat melakukan aksi impor mata kuliah, tambah mata kuliah dan ubah data mata kuliah.

4. Halaman Kelola Dosen



GAMBAR 6 HALAMAN KELOLA DOSEN

Pada gambar 6 merupakan halaman Kelola dosen. Halaman ini menampilkan daftar dosen yang sudah dimasukkan dan dapat menambahkan dosen baru seperti pada gambar 7.



GAMBAR 10 HALAMAN KELOLA ASISTEN PRAKTIKUM

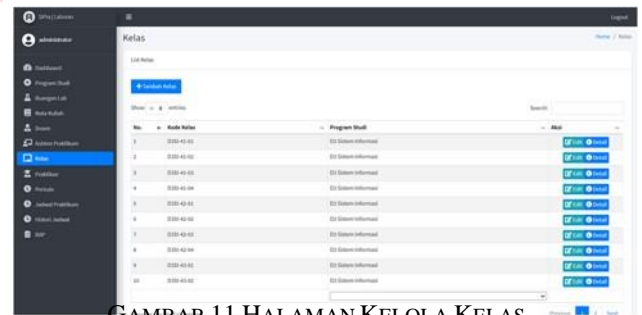
Gambar 10 merupakan tampilan Kelola asisten praktikum. Pada halaman tersebut terdapat fungsi untuk menambahkan data asisten praktikum, impor data, melihat detail data dan mengubah data asisten praktikum seperti pada Kelola dosen.

6. Halaman Kelola Kelas



GAMBAR 7 FORM TAMBAH DOSEN

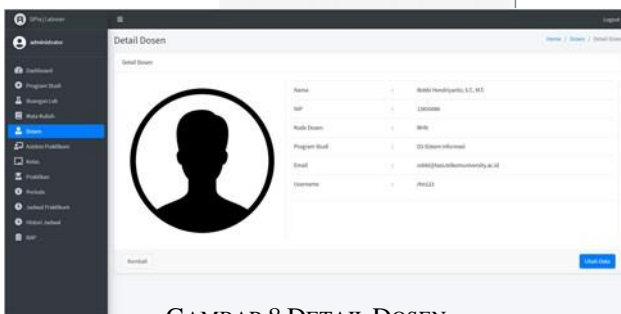
Gambar 8 merupakan informasi detail dari dosen. Untuk perubahan data seperti pada gambar 9.



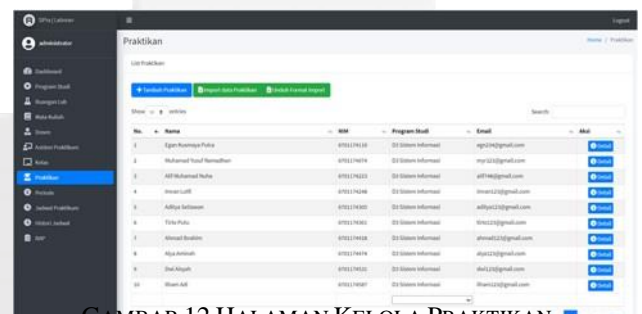
GAMBAR 11 HALAMAN KELOLA KELAS

Gambar 11 merupakan tampilan Kelola kelas. Kelas yang telah dibuatkan oleh laboran akan digunakan untuk memasukkan daftar praktikan ke dalamnya.

7. Halaman Kelola Praktikan



GAMBAR 8 DETAIL DOSEN



GAMBAR 12 HALAMAN KELOLA PRAKTIKAN

Gambar 12 merupakan halaman Kelola praktikan. Laboran memasukkan daftar praktikan yang nantinya akan dimasukkan ke dalam kelas untuk mengikuti kegiatan praktikum di kelas tersebut.

8. Halaman Kelola Praktikan ke Kelas



GAMBAR 9 FORM UBAH DATA DOSEN

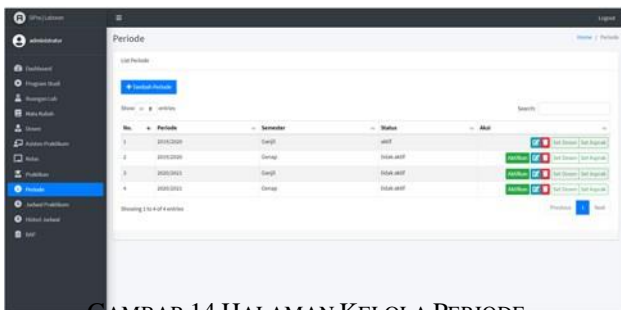
5. Halaman Kelola Asisten Praktikum



GAMBAR 13 HALAMAN SET PRAKTIKAN KELAS

Gambar 13 merupakan halaman memasukkan praktikan ke dalam kelas. Dalam halaman tersebut laboran dapat memasukkan daftar praktikan yang sudah dimasukkan ke database ke dalam kelas yang sudah didaftarkan.

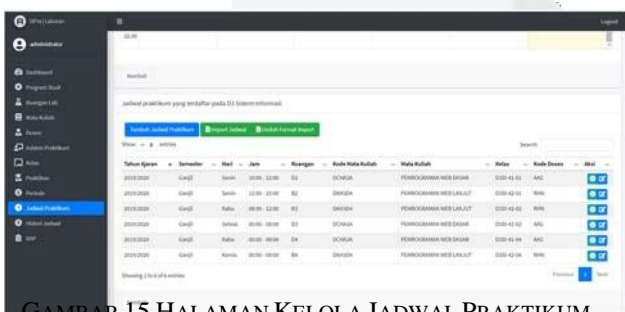
9. Halaman Kelola Periode



GAMBAR 14 HALAMAN KELOLA PERIODE

Gambar 14 merupakan halaman Kelola periode. Pengelolaan periode dilakukan untuk menentukan jadwal aktif pada periode tersebut, asisten praktikum yang terdapat di periode tersebut, dan dosen yang mengajar pada periode tersebut.

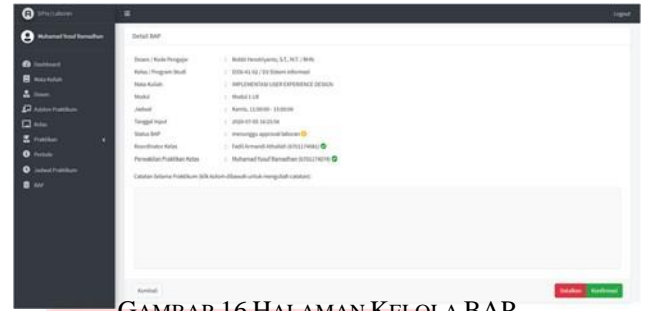
10. Halaman Kelola Jadwal Praktikum



GAMBAR 15 HALAMAN KELOLA JADWAL PRAKTIKUM

Gambar 15 merupakan halaman pengelolaan jadwal praktikum. Laboran dapat menambahkan dan mengubah data jadwal melalui halaman tersebut.

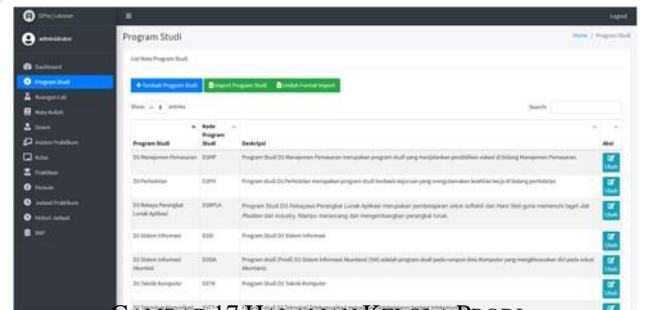
11. Halaman Kelola BAP



GAMBAR 16 HALAMAN KELOLA BAP

Gambar 16 merupakan halaman pengelolaan BAP. BAP yang telah disetujui oleh dosen, asisten praktikum dan praktikan akan dikonfirmasi oleh laboran. Selain mengkonfirmasi laboran dapat menolak BAP tersebut apabila tidak valid.

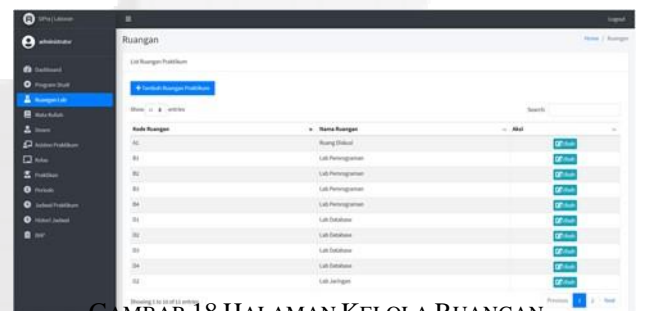
12. Halaman Kelola Prodi



GAMBAR 17 HALAMAN KELOLA PRODI

Gambar 17 merupakan halaman pengelolaan program studi. Laboran dapat menambahkan dan mengubah data program studi melalui halaman tersebut.

13. Halaman Kelola Ruang

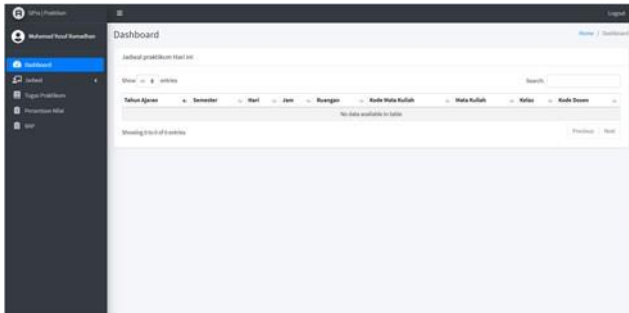


GAMBAR 18 HALAMAN KELOLA RUANGAN

Gambar 18 merupakan halaman pengelolaan ruangan praktikum. Laboran dapat menambahkan dan mengubah data ruangan praktikum melalui halaman tersebut.

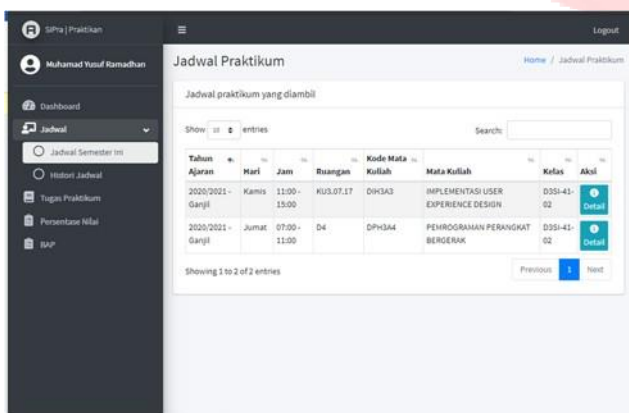
14. Dashboard

Gambar 19 merupakan tampilan *dashboard* dari praktikan. Pada menu tersebut akan menampilkan jadwal praktikum pada hari tersebut.



GAMBAR 19 DASHBOARD PRAKTIKAN

15. Halaman Jadwal

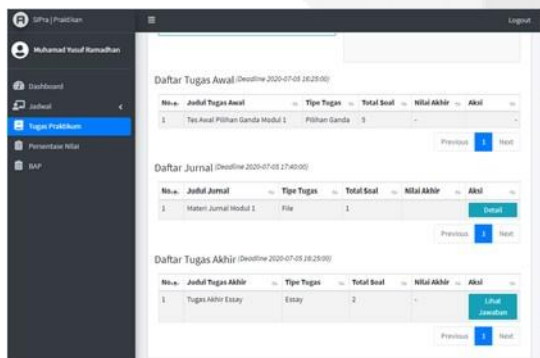


GAMBAR 20 HALAMAN JADWAL PRAKTIKAN

Gambar 20 merupakan daftar jadwal praktikum yang aktif pada periode tersebut.

16. Halaman Tugas Praktikum

Gambar 22 merupakan detail dari tugas praktikum yang perlu dipenuhi oleh praktikan. Praktikan dapat membuka setiap tugas dengan menekan tombol pada kolom aksi. Ketika tugas sudah melewati batas waktu pengerjaan maka tombol akan menghilang jika praktikan tidak mengerjakan tugas pada pertemuan tersebut.



GAMBAR 21 DETAIL TUGAS PRAKTIKUM

17. Halaman Nilai

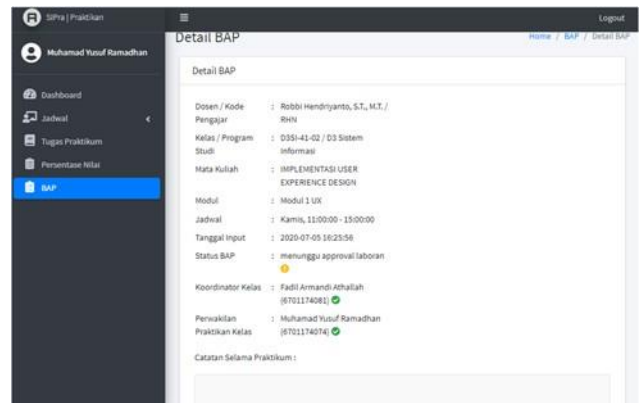
Gambar 23 merupakan halaman nilai dari tugas yang sudah dikerjakan oleh praktikan.



GAMBAR 22 HALAMAN NILAI

18. Halaman BAP

Gambar 24 merupakan halaman pengelolaan BAP oleh praktikan yang ditunjuk asprak sebagai penanggung jawab kelas.



GAMBAR 23 HALAMAN PENGELOLAAN BAP

19. Export Nilai Praktikan

	A	B	C	D	E	F
1	No.	Nama	Judul Modul	Nilai		
2	1	Rifqi Ryandi	Modul 1 UX	80		
3	2	Rifqi Ryandi	Modul 2 UX	80		
4	3	Rifqi Ryandi	Modul 3 UX	85		
5	4	Rifqi Ryandi	modul 4 ux	88		
6						
7						
8						
9						
10						
11						

GAMBAR 24 HASIL AKHIR EXPORT NILAI EXCEL

Gambar 25 merupakan export nilai mata kuliah dari praktikan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, kesimpulan dari aplikasi ini adalah, sebagai berikut:

1. Kelola Konten Kegiatan Praktikum

Laboran dapat melakukan manajemen keperluan praktikum melalui aplikasi. Pengelolaan data yang dilakukan yaitu data dosen, asisten praktikum, praktikan, jadwal praktikum, mata kuliah praktikum, dan periode praktikum.

2. Fasilitas Kegiatan Praktikum

Praktikan tidak perlu membuka tautan tambahan untuk mengakses tugas dan modul praktikum. Penilaian lebih terlihat transparan karena sudah tercatat oleh sistem.

5.2. Saran

Adapun saran yang harus ditambahkan untuk Aplikasi Manajemen Praktikum di Fakultas Ilmu Terapan ini adalah:

1. Aplikasi ini dapat menambahkan fitur BAPP bagi semua aktor yang terdapat di aplikasi.
2. Aplikasi ini dapat dikembangkan dengan fitur presensi asisten praktikum dan praktikan yang hadir saat pelaksanaan kelas praktikum.
3. Aplikasi ini dapat menambahkan fitur import untuk data utama.

[4] S. S. Ghuman, "SDLC Models - A Survey," *Monthly Journal of Computer Science and Information Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 33-38, 2013.

[5] "BPMN Forum," [Online]. Available: <https://bpmnforum.com/bpmn-faq/>. [Accessed 17 March 2019].

[6] G. Booch, J. Rumbaugh and I. Jacobson, "Unified Modeling Language User Guide, The, 2nd Edition," Addison-Wesley Professional, 2005, p. 496.

[7] Visual Paradigm, "What is Entity Relationship Diagram (ERD)?," [Online]. Available: <https://www.visual-paradigm.com/guide/data-modeling/what-is-entity-relationship-diagram/>. [Accessed 18 March 2019].

[8] definitions.net, "XAMPP," STANDS4 LLC, [Online]. Available: <https://www.definitions.net/definition/XAMPP>. [Accessed 28 March 2019].

[9] P. Cowburn, "What is PHP?," PHP Documentation Group, [Online]. Available: <https://www.php.net/manual/en/intro-what-is.php>. [Accessed 28 March 2019].

[10] Oracle, "About MySQL," Oracle Corporation, [Online]. Available: <https://www.mysql.com/about/>. [Accessed 28 March 2019].

[11] M. Otto, "Introduction - Bootstrap," Bootstrap, [Online]. Available: <https://getbootstrap.com/docs/4.3/getting-started/introduction/>. [Accessed 28 March 2019].

DAFTAR PUSTAKA

- [1] UXL Encyclopedia of Science, Prototype, Gale, Cengage Learning, 2015.
- [2] Ristekdikti, Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 93 Tahun 2016, Jakarta: Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, 2016.
- [3] Ristekdikti, Pedoman Pemilihan Laboran Berprestasi, Jakarta: Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, 2016.