

# PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI LABORATORIUM D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI BERBASIS WEB

## *Design And Implementation Of Information System Website For Diploma Telecommunication Engineering Laboratory*

Daisy Tamara<sup>1</sup>, Rohmat Tulloh, ST.,MT<sup>2</sup>, Hafidudin, ST.,MT<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>1</sup>[dсыtamara@gmail.com](mailto:dсыtamara@gmail.com), <sup>2</sup>[rohmatth@telkomuniversity.ac.id](mailto:rohmatth@telkomuniversity.ac.id), <sup>3</sup>[hafidudin@telkomuniversity.ac.id](mailto:hafidudin@telkomuniversity.ac.id)

---

### Abstrak

Saat ini belum ada sistem informasi praktikum sehingga seluruh administrasi dilakukan secara manual. Hal tersebut menyebabkan kegiatan praktikum antar dosen, asisten dan praktikan tidak terintegrasi. Data-data penting seperti nilai dan identitas mahasiswa juga dapat diperoleh dengan mudah oleh orang asing. Tidak hanya itu, proses bisnis yang berbeda dan juga adanya praktikum susulan menjadi permasalahan. Pada proyek akhir ini dirancang sistem informasi laboratorium D3 Teknik Telekomunikasi berbasis *web* yang menyediakan fitur untuk membantu dalam pengarsipan laboratorium, pendistribusian informasi, pengerjaan tugas praktikum, praktikum susulan, penilaian, dan presensi. Adanya sistem ini bisa mengurangi resiko penyalahgunaan data yang sebelumnya mudah diakses orang tidak bertanggung jawab. Untuk mendukung performansinya dalam perancangan memanfaatkan Laravel untuk mempersingkat waktu pengembangan *website*, Bootstrap dan Metronic untuk tampilan yang responsif, dan MariaDB sebagai DBMS dengan keamanannya yang handal.

**Kata kunci:** Sistem informasi, Laboratorium, Website, Laravel, Bootstrap

### Abstract

*Currently, all of practicums administrations are manually-operated. This causes practicums activities among lecurers, assistants, and students are unintegrated. Important datas such as students's grades and identity are easily misused by strangers. Besides, differencies of practicums business process and make-up class are one of the things to be concern. An information system website of Diploma Telecommunication Engineering Laboratory is designed through this final project that provides lots of features to help laboratories archiving datas, distributing important information, undertake all of practicum-related tasks including grading student's task, and lastly students and assistants attendance. Besides, this system is able to supports students to undertake a make-up class. To support the performance of the website, Laravel is used to shorten the website's development process, Bootstrap and Metronic.*

**Keywords:** *Information System, Laboratory, Website, Laravel, Bootstrap*

---

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Sistem informasi berbasis web adalah sebuah sistem informasi yang menggunakan internet untuk memberikan dan atau memperoleh informasi dan layanan dari dan untuk pengguna. Pada program studi D3 Teknik Telekomunikasi terdapat sembilan laboratorium yang harus dikelola. Namun, sampai saat ini pendistribusian informasi mengenai praktikum untuk setiap laboratorium ternyata masih dioperasikan secara manual

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka pada Proyek Akhir ini akan dirancang sistem informasi untuk D3 Teknik Telekomunikasi berbasis web menggunakan Framework PHP Laravel yang digunakan untuk mempersingkat waktu pengembangan website dengan menyediakan berbagai potongan kode yang dapat digunakan secara berulang. Selain itu Laravel juga membantu mempermudah konfigurasi autentikasi, routing, sesi, dan caching. Penggunaan MariaDB sebagai sistem manajemen basis data dipilih karena storage engine yang besar, berlisensi open source, serta

keamanan yang handal, sehingga dalam mengelola basis data didapatkan kinerja terbaik. [1] Sedangkan untuk mempermudah membangun tampilan yang responsif, Bootstrap menjadi solusi terbaik mengingat dokumentasinya yang lengkap dan lisensi open source.

Sistem informasi yang dibuat dapat mempermudah mahasiswa D3 Teknik Telekomunikasi dalam mendapatkan informasi mengenai praktikum serta dokumentasi dan file yang bersangkutan dengan laboratorium. Informasi yang diperoleh juga bersifat 'rahasia' yang artinya hanya orang yang memiliki hak yang dapat mengakses suatu data. Selain itu, website yang dibuat telah memenuhi parameter uji kemampuan dengan aplikasi *webservice stress tool*.

Sebuah Jurnal karya Vishal V. Parkar yang juga memanfaatkan Laravel membuat *website* untuk rekrutasi pekerjaan yang otomatis, mengurangi penggunaan kertas, dan juga menjadikan proses rekrutasi lebih terpusat. *Website* ini memiliki tiga hak akses yang berbeda dimana pada sistemnya, *website* ini menggunakan Laravel karena banyak sekali keuntungan yang didapat menggunakan *framework* ini seperti mengurangi beban pada server, desainnya dapat diselesaikan dengan mudah, menyediakan keamanan dari serangan eksternal dan mudah dalam memperbaharui *web*. Selain itu, *web* ini juga memanfaatkan Bootstrap untuk membantu membuat *User Interface* yang menarik. [2] Namun jurnal ini tidak membahas basis data apa yang akan digunakan dalam perancangan *website* tersebut.

## 1.2. Tujuan

1. Merancang sistem informasi berbasis *website* untuk mempermudah mahasiswa D3 Teknik Telekomunikasi dalam mendapatkan informasi mengenai praktikum serta dokumentasi dan file yang bersangkutan dengan laboratorium.
2. Membangun *website* yang mampu mendistribusikan informasi sesuai dengan hak akses yang dimiliki pengguna.
3. Membangun *website* yang memenuhi parameter uji kemampuan dengan aplikasi *Webservice Stress Tool*.

## 1.3. Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat sistem informasi berbasis *website* untuk mempermudah mahasiswa D3 Teknik Telekomunikasi dalam mendapatkan informasi mengenai praktikum serta dokumentasi dan file kepentingan laboratorium terkait
2. Bagaimana membangun *website* yang mampu mendistribusikan informasi sesuai dengan hak akses yang dimiliki pengguna.
3. Bagaimana membangun *website* yang memenuhi parameter uji kemampuan dengan aplikasi *Webservice Stress Tool*.

## 1.4. Batasan Masalah

1. Menggunakan software JetBrainsPHP Storm 2017 untuk pembangunan *website*.
2. Menggunakan DBMS MariaDB sebagai basis data.
3. Menggunakan *cloud server*.
4. Jumlah hak akses dibatasi sampai dengan tiga, yaitu Dosen, Asisten, Praktikan

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Laravel

Laravel merupakan framework PHP yang dibangun dengan konsep *Model View Controller* (MVC), dimana model berisi fungsi untuk membantu dalam pengelolaan basis data, *view* untuk *user interface*, *controller* merupakan bagian yang menjembatani *View* dan *Model*.



Gambar 1 Ilustrasi MVC

*View* (atau *template*) adalah *file* yang mendeskripsikan bagaimana bentuk suatu *output* tertentu seharusnya. Pada Laravel ada dua format *view* yang dapat digunakan yaitu: *plain PHP* atau *Blade Templates*. *Blade templating* berisi suatu set struktur kontrol dan direksi.

*Controller* berfungsi untuk mengatur logika satu rute atau lebih bersamaan dalam satu tempat. *Controller* cenderung mengelompokkan rute yang mirip, apalagi bila aplikasi yang dirancang memiliki struktur seperti format CRUD. Pada kasus ini, sebuah *controller* menangani semua aksi yang bisa dijalankan pada *resource* tertentu.

Framework PHP Laravel perkembangannya sangat pesat, dimana lebih fokus untuk memudahkan seorang *developer* dalam mempelajari Laravel dan meminimalkan langkah-langkah dalam mengembangkan suatu aplikasi *web* dan mempublikasikannya [3]. Interaksi basis data, autentikasi, *e-mail*, *caching*, dibuat lebih mudah menggunakan komponen yang sudah disediakan oleh Laravel.

*Authentication* dan *authorization* merupakan salah satu bagian terpenting diantara semua sistem IT yang melibatkan *users*. Laravel 5 menyediakan beberapa yang memudahkan *developer* untuk mengimplementasikan fitur ini dengan aman. *Middleware* memungkinkan kontrol *Developer* dan *security check* seluruh *request* yang datang dan menanganinya. Lebih spesifiknya, *guest* dan *auth middleware* digunakan untuk membuat mekanisme autentikasi dan otorisasi. [4]

## 2.2 Website

*Website* merupakan kumpulan *web page* yang saling terkoneksi. Biasanya *website* diidentifikasi dengan nama *domain* yang umum dan dipublikasikan oleh suatu *web server*. Sebuah situs *web* dapat diakses melalui jaringan *Internet Protocol* (IP) publik, seperti *Internet*, atau jaringan area lokal pribadi (LAN), dengan menggunakan *uniform resource locator* (URL) yang fungsinya untuk mengidentifikasi situs tersebut. [5] *Website* dapat memiliki banyak fungsi dan bentuk yang berbeda. Suatu *website* dapat bersifat personal, *commercial website* untuk perusahaan, *website* pemerintahan dan masih banyak lagi.

## 2.3 PHP

PHP atau *Hypertext Preprocessor* adalah bahasa pemrograman yang umumnya digunakan untuk membangun sebuah *website*. Sebuah program PHP akan berjalan pada komputer, biasanya akan diproses oleh *web server* dan diakses oleh banyak orang dengan diakses dari berbagai komputer yang berbeda. PHP memiliki banyak kelebihan yaitu; merupakan projek yang *open source*, PHP dapat digunakan dengan *web server* yang berjalan diberbagai jenis sistem operasi bahkan apabila ingin mengubah sistem operasi yang digunakan, tidak perlu melakukan perubahan pada program PHP.

PHP merupakan bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam perancangan *web*, karena PHP kaya akan *library* yang mendukung interaksi jaringan, pemrosesan HTTP, dan akses basis data. PHP memiliki fitur dalam bahasa pemrograman, seperti *dynamic typing*, dan *eval construct* yang menafsirkan dan mengeksekusi suatu nilai string yang dihitung pada saat *runtime* sebagai kode fragmen. [7]

## 2.4 HTML

HTML atau *HyperText Markup Language* adalah sebuah bahasa markah yang digunakan sebagai pondasi pembangunan *website*. HTML berisi *tag* penyusun yang terstruktur. Setiap laman yang ada di *internet* mengandung HTML. HTML memiliki dua fitur penting yaitu *hypertext* dan *universality*. Fitur *hypertext* mengizinkan seseorang untuk membuat tautan pada suatu laman *web* yang mengarahkan pengunjung ke laman *web* lain. Hal ini menunjukkan bahwa informasi pada suatu *web* dapat diakses dari mana saja. Fitur *universality* memiliki arti bahwa dokumen HTML disimpan sebagai file '*text only*', sehingga computer manapun dapat membaca sebuah laman *web*. [8]

## 2.5 MariaDB

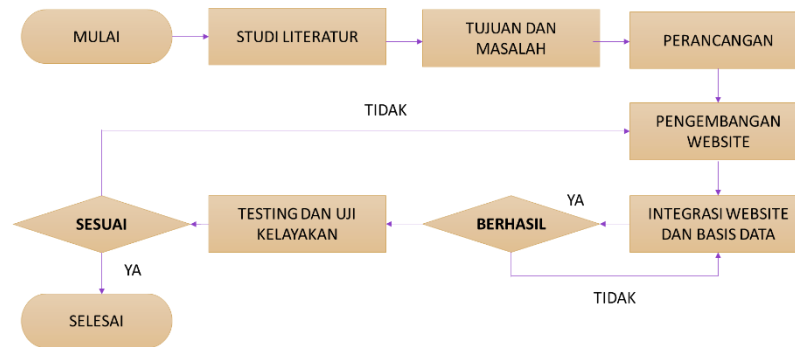
MariaDB merupakan salah satu *server* basis data yang paling populer di dunia [1]. MariaDB dibuat oleh orang yang sama seperti MySQL. MariaDB telah dipastikan akan tetap berlisensi *open source*. MariaDB menyediakan antarmuka berbentuk SQL (*Structured Query Language*) untuk mengakses data [1]. Sebuah riset mengatakan bahwa MariaDB dapat memperbaiki kinerja kompresi untuk *flash devices*, meningkatkan efisiensi ruang penyimpanan, efisiensi daya dan CPU *utilization*. [1]

## 3. Perancangan

Pada bab ini dibahas proses perancangan *website* menggunakan *framework php* yaitu Laravel, tampilan *website* memanfaatkan Metronic dan Bootstrap serta pengimplementasian MariaDB sebagai basis data.

### 3.1. Alur Perancangan

Alur pengerjaan proyek akhir ini dimulai dengan studi literatur untuk mengumpulkan informasi mengenai setiap laboratorium D3 Teknik Telekomunikasi maupun referensi dari buku, jurnal, *internet*, maupun sumber lain untuk dikaji didalam proyek akhir kemudian dilanjutkan dengan menganalisa tujuan dan masalah yang ada pada proyek akhir ini. Analisa tersebut dilanjutkan dengan beberapa alur seperti penjelasan-penjelasan alur berikut:



Gambar 2 Alur Perancangan

### 3.2. Perancangan Website

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai *module* apa saja yang dimunculkan ke *website*, dan juga *Use Case* dari *websitenya*.

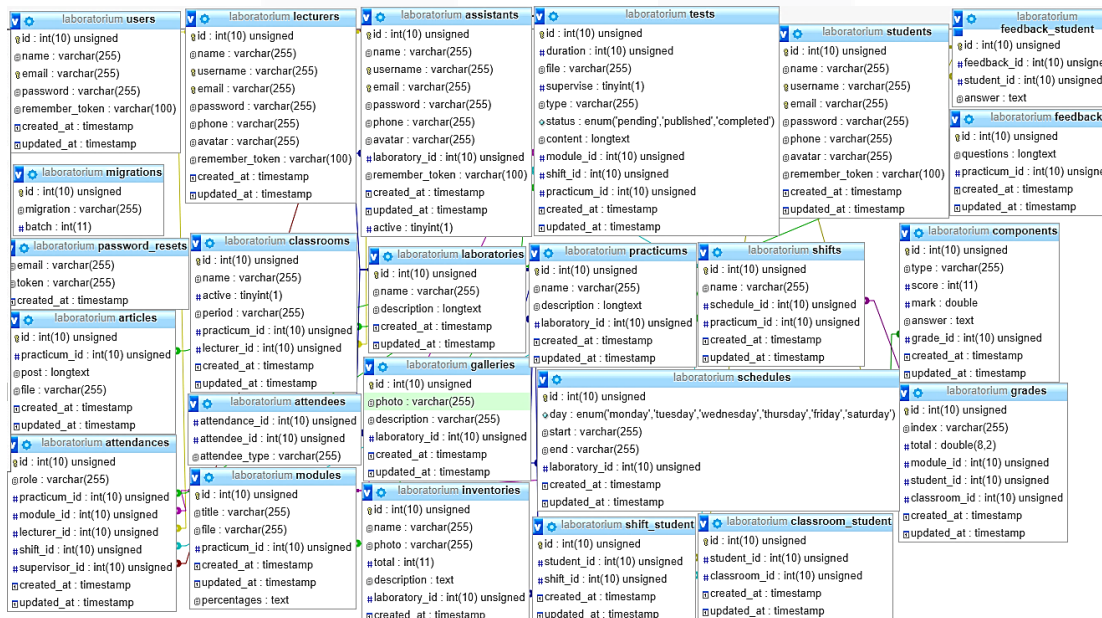
#### a. Analisis Kebutuhan Pengguna

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan data kebutuhan fitur web yang diinginkan oleh pengguna. Data kebutuhan didapatkan dari hasil *survey* kebutuhan praktikum yang berasal dari para praktikan dan asisten.

#### b. Analisis Database

Sebelum melakukan perancangan, perencanaan *database* diperlukan untuk menghindari kesalahan relasi. Relasi ini sangat penting karena tiap *module* harus di hubungkan satu sama lain sesuai dengan alur yang terjadi pada *website*. Apabila tidak direncanakan secara matang, akan terjadi banyak masalah karena basis data yang tidak sesuai dengan alur, sehingga harus melakukan beberapa perombakan. Oleh karena itu, perencanaan merupakan elemen yang sangat vital.

Entity Relationship Diagram sesuai dengan perencanaan database maka dapat dilakukan pembuatan migrations data nya melalui salah satu fitur yang telah disediakan Laravel. Migrations memudahkan developer dalam mengembangkan aplikasi yang berhubungan dengan database.



Gambar 3 Entity Relationship Diagram

### 3.3. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk melihat apakah fungsi website sudah berfungsi dengan baik dan juga untuk memastikan apakah sistem berjalan sesuai dengan target yang telah ditentukan.

### 3.4. Pengujian Performansi

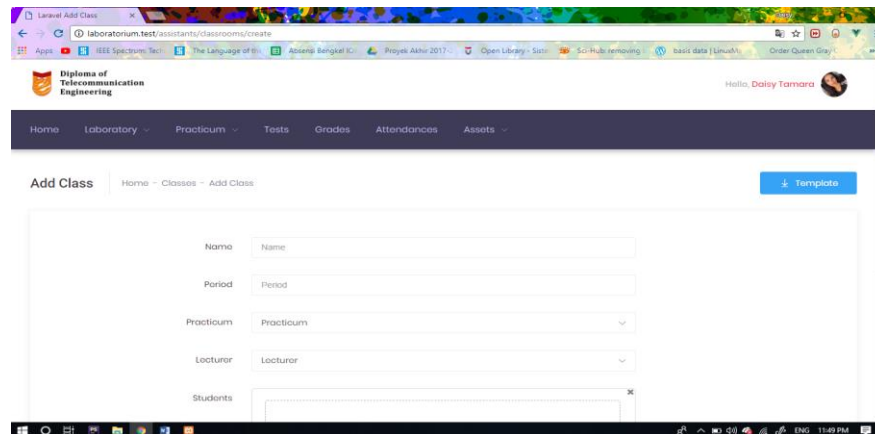
Pengujian ini bertujuan untuk menguji performansi dari website dari berbagai parameter.

#### 4.1. Hasil dan Pengujian Bab

ini menjelaskan mengenai hasil dan pengujian dari perancangan sistem informasi. Hasil disajikan dalam bentuk *screenshot website*. Penjelasan mengenai pengujian dibedakan menjadi beberapa pengujian. Pengujian yang dilakukan disajikan dalam bentuk table dan juga grafik. Hasil Tampilan *Website*

Hasil tampilan *website* hanya dibahas pada beberapa bagian yang penting saja, dengan fitur yang cukup sulit dalam proses pembangunannya.

##### a. Backend Classroom

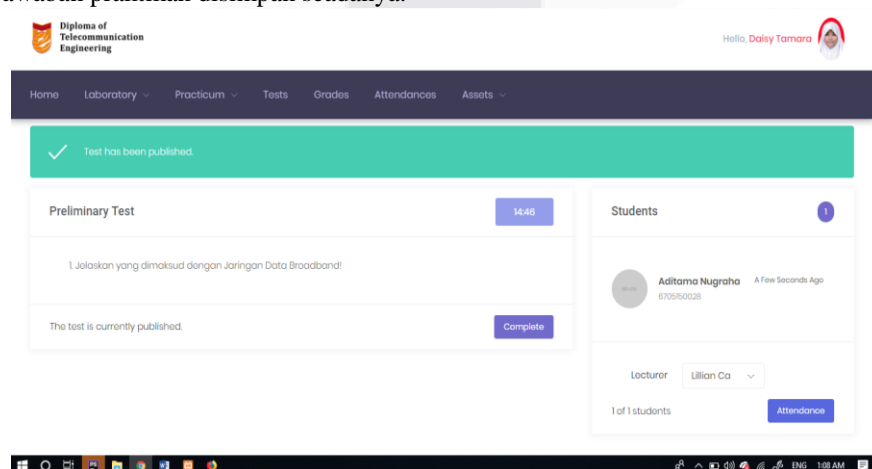


Gambar 5 Backend classroom

Kelas dibuat per-praktikum karena tiap praktikum memiliki kelas yang praktiknya berbeda dengan kelas praktikum lain. Untuk memudahkan dalam memasukkan data praktikan, maka diberi fitur import. Dimana pada kolom *email* yang ada didalam *file import* akan mendapatkan pemberitahuan password sementara praktikan. Sehingga keamanan data lebih terjaga

##### b. Test

Pada bagian ini diaplikasikan *web socket* untuk melakukan eksekusi *real-time* oleh dua jenis pengguna yaitu asisten dan praktikan. Asisten dapat melakukan pengawasan selama pengerjaan *test*. Pada bagian praktikan, praktikan tidak dapat melakukan *copy-paste* sehingga mengurangi kecurangan yang terjadi selama praktikum. Selain itu praktikan diharuskan submit untuk mengakhiri tesnya sebelum asisten mengakhiri *test*, yang tujuannya agar *test* berlangsung secara disiplin. Apabila praktikan belum melakukan *submit* namun asisten sudah mengakhiri tes, maka secara otomatis jawaban praktikan disimpan seadanya.

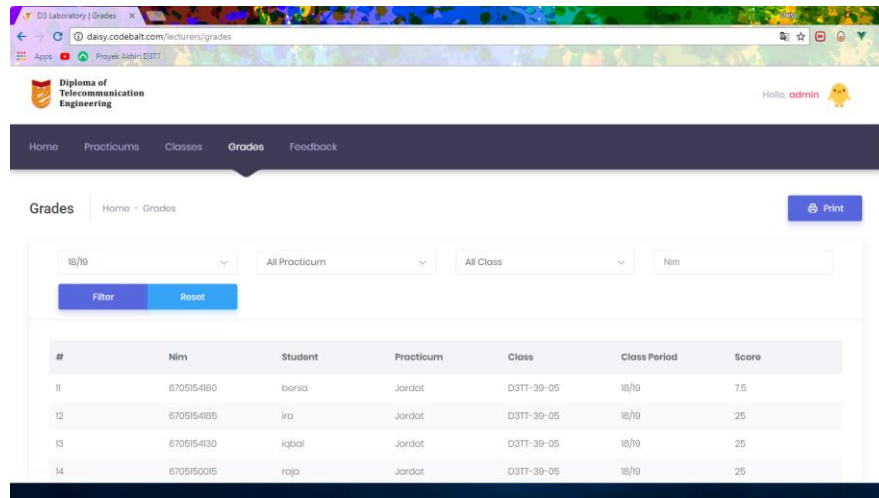


Gambar 6 Test



**c. Grades**

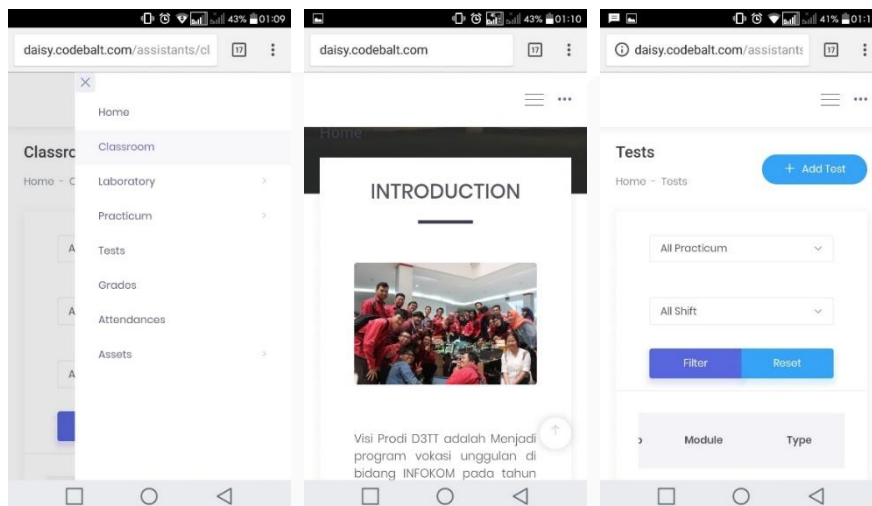
grades pada halaman dosen memiliki fitur *export to excel* dimana dosen dapat melihat nilai praktiknya dengan cara mem-filter praktikum dan kelas apa yang dipilih kemudian *print*.



Gambar 7 Grades

**d. Phone view**

Selain dapat dioperasikan di laptop, website juga dapat diakses melalui layar android. Hal ini didukung oleh *responsive template*. Berikut beberapa tampilan melalui android.



Gambar 8 Tampilan Android

**4.2. Pengujian Metode Black Box**

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui kesesuaian antara input dan juga output. Pengujian hanya dilakukan dengan mengamati hasil data eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari sistem. Berikut merupakan pengujian di sisi Asisten, Praktikan dan Dosen:

Tabel 1 Black Box Asisten

No	Input	Output	Status Pengujian
1	Form Login	Masuk sesuai username dan password user	Berhasil
2	Form <i>import Classroom</i>	Data form masuk ke <i>database</i>	Berhasil
3	Form tambah kelas	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
4	Form tambah praktikum	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
5	Form tambah modul	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil

6	Form test tiap tipe	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
7	Form membuat feedback	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
8	Eksport BAP	Eksport dalam bentuk format BAP	Berhasil
9	Form tambah shift	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
10	Form tambah inventaris	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
11	Form edit profile	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
12	Form <i>Article</i>	Data Form masuk kedalam <i>database</i>	Berhasil

Dari Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa semua input yang dilakukan oleh asisten berhasil dieksekusi tanpa terjadi error. Pada baris kedua merupakan penjelasan form tambah user yang memiliki dua cara input, yaitu input manual dan import. Dua cara tersebut sudah diuji yang mana kedua-duanya berhasil mengeksekusi input yang dilakukan oleh asisten.

Eksport nilai yang dilakukan oleh asisten akan menghasilkan output dalam bentuk kumpulan nilai akhir ditiap modul beserta nilai akhir dari praktikum. Eksport presensi asisten dapat dilakukan dengan cara mendownload presensi kemudian print.

Tabel 2 Black Box Student

No	Input	Output	Status Pengujian
1	Form Login	Masuk sesuai username dan password	Berhasil
2	Form isi <i>test</i> sesuai tipe	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
3	Form edit profile	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
4	Unduh modul	Dalam bentuk pdf	Berhasil
5	Mengisi Feedback	Data masuk kedalam <i>database</i>	Berhasil
6	Report Final Score	Dalam bentuk tabel	Berhasil

Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa semua input yang dilakukan oleh praktikan berhasil dieksekusi tanpa terjadi error.

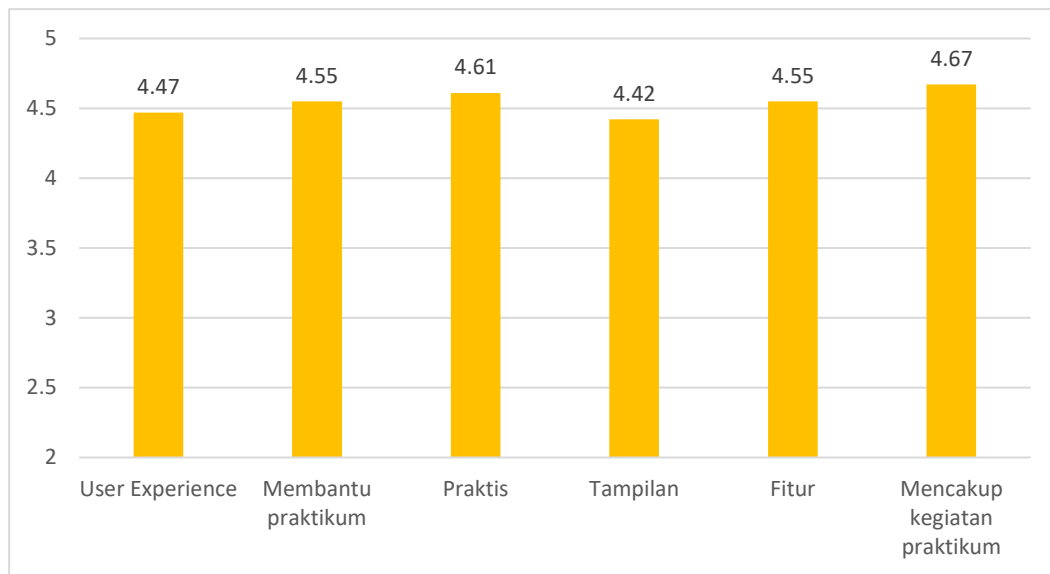
Tabel 3 Black Box Lecturer

No	Input	Output	Status Pengujian
1	Form Login	Masuk sesuai username dan password user	Berhasil
2	Form edit profile	Data form masuk ke dalam <i>database</i>	Berhasil
3	Nilai kelas	Eksport dalam bentuk excel	Berhasil
4	Hasil feedback yang diisi oleh praktikan	Grafik	Berhasil

Dari Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa semua input yang dilakukan oleh praktikan berhasil dieksekusi tanpa terjadi error.

### 4.3. Pengujian Subjektif

Pengujian subjektif dilakukan dengan delapan belas orang penguji. Berikut hasil pengujian subjektif:



Gambar 9 Nilai rata-rata jawaban kuisisioner

Dari nilai pengujian diatas terlihat bahwa score penilaian dari pengujian yang didapat adalah:

$$\text{Score} = (4.47 + 4.5 + 4.61 + 4.42 + 4.55 + 4.67) : 6 = 4.54$$

Dari nilai diatas didapatkan hasil sebesar 4.8 sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian subjektif sangat tinggi yang artinya website sesuai dengan kebutuhan praktikan dan juga asisten.

### 4.4. Pengujian Performansi

Pengujian ini mensimulasikan jumlah pengguna yang dapat mengakses *website* yang masing-masing melakukan klik 10 kali dengan *click delay* selama 20 detik. Dengan *random click delay*.

Data mahasiswa D3 Teknik Telekomunikasi semester genap digunakan sebagai acuan data pengujian. Berikut merupakan data mahasiswa semester genap:

Tabel 4 Data mahasiswa semester genap

Angkatan	Jumlah Mahasiswa
D3TT 40	161
D3TT 41	153
D3TT 42	160
Total	474

Selain mahasiswa diatas, beberapa mahasiswa angkatan D3TT-39 juga masih mengikuti praktikum. Maka jumlah data diatas akan dijadikan batas bawah pengujian. Sedangkan data tambahan mahasiswa D3TT-39 menjadi batas atas dari pengujian.

Berikut jumlah mahasiswa keseluruhan D3TT-39:

Tabel 5 Data mahasiswa D3TT-39

Angkatan	Jumlah
D3TT-39	176

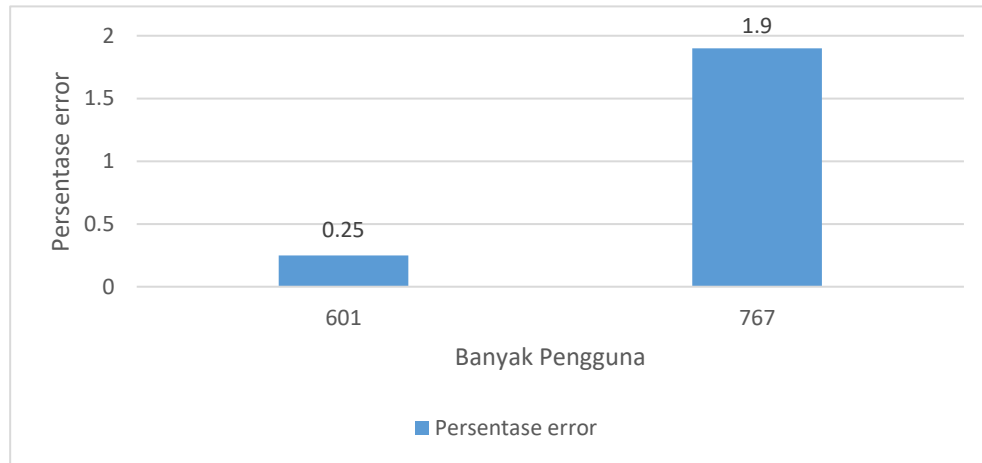
Selain data mahasiswa, data jumlah asisten dan juga dosen perlu diikut sertakan. Dimana jumlah dosen sebanyak 20 orang dan jumlah asisten yang masih aktif berjumlah 97 orang. Data dosen, asisten dan mahasiswa akan diakumulasi. Berikut detail akumulasi data:

Tabel 6 Data Akumulasi



Jenis Data	Jumlah
Batas bawah	601
Batas Atas	767

Data real diatas digunakan untuk melakukan pengujian menggunakan webservice stress tool sebagai acuan banyaknya pengguna yang menggunakan website.



Gambar 10 Hasil tes Webservice Stress Tool

Total banyak klik pada 601 pengguna adalah 6008 dengan hasil 15 error atau sebanyak 0.25% error. Dengan rata-rata click time seluruh *url* yaitu 12,422 ms. Total banyaknya klik pada 767 pengguna adalah 7668 dengan hasil 145 error atau sebanyak 1.9% error. Dengan rata-rata *click time* seluruh *url* yaitu 23,387 ms.

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa untuk total keseluruhan user mengakses hasil error masih berada pada kisaran 0.25% dan 1.9% yang artinya masih dibawah 5%. Hal itu membuktikan bahwa sistem informasi memiliki performansi yang cukup baik walaupun saat diakses oleh banyak orang.

## 5. Kesimpulan

Dari perancangan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- Berhasil membangun website yang mampu membantu kegiatan praktikum sesuai hak akses yang dimiliki pengguna. Hal ini ditunjukkan berdasarkan pengujian fungsionalitas sistem informasi ini didapat persentase penuh yaitu 100%. Karena semua uji fungsional berfungsi sesuai rancangan.
- Membangun *website* yang memenuhi parameter uji kemampuan dengan aplikasi *Webservice Stress Tool*. Dibuktikan dari hasil pengujian *webservice stress tool* terhadap sistem informasi didapatkan hasil error masih berada pada kisaran 0.25% dan 1.9% yang artinya masih dibawah 5%. Yang artinya sistem informasi ini sudah cukup baik dalam menangani *user* diatas 500 dengan *error* yang sangat kecil.
- Sistem mampu melakukan pendistribusian informasi sesuai dengan hak akses dibuktikan dari pengujian subjektif dimana simulasi praktikum dilakukan oleh beberapa orang tanpa mengalami error.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] MariaDB, "<https://mariadb.org/about/>," [Online]. [Accessed 10 December 2017].
- [2] P. P. S. S. C. G. P. M. S. Vishal V. Parkar, "Utilization of Laravel Framework for Development of Web Based," 2016.
- [3] M. Stauffer, *Laravel Up & Running*, O'reilly, 2017.
- [4] Q. H. Nguyen, 2015.
- [5] Wikipedia, "<https://en.wikipedia.org/wiki/Website/>," [Online]. [Accessed 10 December 2017].
- [6] C. Y. Xiaosheng Yu, *Design and Implementation of the Website based on PHP and MySQL*, 2010.
- [7] A. K. J. D. F. T. D. D. A. P. S. M. I. M. D. E. Shay Artzi, *Finding Bugs in Web Application Using Dynamic Test Generation Explicit-State Model Checking*, vol. 35, 2010.
- [8] E. Castro, *HTML FOR THE WORLD WIDE WEB*, Peachpit Press, p. 14.
- [9] Laravel, "<https://laravel.com/docs/4.2/introduction/>," [Online]. [Accessed 10 December 2017].
- [10] Bootstrap, "<https://getbootstrap.com/docs/4.0/getting-started/introduction/>," [Online]. [Accessed 10 December 2017].

