OPEN ACCESS
LEDGER, VOL. 1, NO. 1, FEB 2022

LEDGER: Journal Informatic and Information Technology

Pengembangan Sistem Pendaftaran Tugas Akhir 1 Berbasis Web Dengan Metode Prototyping

Gamaliel Widhi Pradana [1], Rifki Adhitama, S.Kom., M.Kom. [2*]

[12] *Rekayasa Perangkat Lunak, Institut teknologi Telkom Purwokerto*
Jl. D.I Panjaitan 128 Purwokerto, Indonesia
[*] Penulis Korespondensi: rifki@ittelkom-pwt.ac.id

Abstract

Final Project is one of the compulsory subjects and is one of the prerequisites for students of the Faculty of Informatics, Telkom Purwokerto Institute of Technology to obtain a degree (Bachelor of Computer). The final project is divided into two stages, namely the final project I with 2 credits and the final project II with 4 credits. The Final Project I is in the form of a student research proposal and is generally divided into four stages, namely the guidance stage, the registration stage for the final project I, the proposal seminar stage, and the proposal evaluation stage. However, in practice, when submitting and collecting data on the registration stage of the final project I was still done manually using email and Microsoft Excel which was considered less practical. Therefore, it is necessary to develop a final assignment 1 registration system to provide convenience for the TA task force, students, supervisors, and examiners of the Faculty of Informatics, Telkom Purwokerto Institute of Technology in terms of registering seminar proposals and managing final project data/files I. The prototyping method was chosen because this method can shorten the duration of software development. Based on this research on Final Project 1 Registration System, IT Telkom Purwokerto, the results obtained through black box testing using the Equivalence Partition technique which shows that the system runs as expected, which means all features can run as they should.

Keywords: *black box*, final project, *prototyping*, registration system.

Abstrak

Tugas Akhir (TA) merupakan salah satu mata kuliah wajib dan merupakan salah satu prasyarat bagi mahasiswa Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto untuk memperoleh gelar (Sarjana Komputer). Tugas akhir dibagi menjadi dua tahap yaitu tugas akhir I sebanyak 2 SKS dan tugas akhir II sebanyak 4 SKS. Tugas Akhir I berupa proposal penelitian mahasiswa dan secara umum dibagi menjadi empat tahap yaitu tahap bimbingan, tahap pendaftaran tugas akhir I, tahap seminar proposal, tahap penilaian proposal. Namun pada praktiknya ketika penyerahan dan pendataan berkas tahap pendaftaran tugas akhir I masih dilakukan secara manual menggunakan email dan microsoft excel yang dirasa kurang praktis. Maka dari itu perlu dikembangkan sistem pendaftaran tugas akhir 1 guna memberikan kemudahan bagi gugus tugas TA, mahasiswa, dosen pembimbing, dan dosen penguji Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto dalam hal pendaftaran seminar proposal dan mengelola data/berkas tugas akhir I. Metode *prototyping* dipilih karena metode ini dapat mempersingkat durasi pengembangan perangkat lunak. Berdasarkan penelitian ini tentang Sistem Pendaftaran Tugas Akhir 1 Fakultas Informatika IT Telkom Purwokerto didapatkan hasil melalui pengujian *black box* menggunakan teknik *Equivalence Partition* yang menunjukan bahwa sistem berjalan sesuai harapan, yang berarti semua fitur dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Keywords: *black box*, *protoype*, sistem pendaftaran, tugas akhir.

I. PENDAHULUAN

Mahasiswa adalah istilah yang mengacu pada seseorang yang sedang menempuh pendidikan tinggi atau sedang belajar di universitas dan diharapkan menjadi calon intelektual. Mahasiswa yang menyelesaikan telah pendidikannya akan mendapatkan gelar sesuai dengan program pendidikan yang diselesaikan. Tugas Akhir (TA) merupakan salah satu mata kuliah wajib dan merupakan salah satu prasyarat bagi mahasiswa Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto untuk memperoleh gelar (Sarjana Komputer). Mekanisme pelaksanaan tugas akhir harus direncanakan, diukur secara cermat dan dilaksanakan secara berkelanjutan. Pelaksanaan tugas akhir meliputi pengajuan proposal penelitian, seminar proposal, pelaksanaan penelitian, penulisan laporan, dan sidang tugas akhir. Tugas akhir tersebut berupa karya ilmiah meliputi proposal, laporan, desain, dan publikasi ilmiah yang meliputi studi lapangan, studi kepustakaan, studi laboratorium, studi berbasis studio, dan studi berbasis praktik ataupun pengembangan. Tugas akhir dibagi menjadi dua tahap yaitu tugas akhir I sebanyak 2 SKS dan tugas akhir II sebanyak 4 SKS. Skema ini diharapkan selesai dalam waktu 2 semester (12 bulan) [1] . Tugas Akhir I berupa proposal penelitian mahasiswa dan secara umum dibagi menjadi empat tahap yaitu tahap bimbingan, tahap pendaftaran tugas akhir I, tahap seminar proposal, tahap penilaian proposal. Pada tahap pendaftaran tugas akhir I mahasiswa mendaftarkan diri dengan menyerahkan proposal penelitian serta berkas pendukung lainnya melalui email kepada gugus tugas TA yang kemudian akan dikelola oleh gugus tugas TA untuk didata dengan microsoft excel dan diserahkan kepada kelompok keahlian dosen melalui email. Kelompok keahlian dosen kemudian akan mengusulkan penguji sesuai topik proposal penelitian yang telah diserahkan. Setelah itu penguji yang telah diusulkan bersama dosen pembimbing tugas akhir dan mahasiswa yang bersangkutan dapat menentukan jadwal seminar proposal untuk kemudian dilanjutkan ke tahap seminar proposal. Setelah seminar proposal dilaksanakan maka dosen penguji dan dosen pembimbing memberikan nilai dan diterbitkan berita acara oleh dosen penguji kepada mahasiswa yang bersangkutan. Namun pada praktiknya saat penyerahan dan pendataan berkas masih dilakukan secara manual menggunakan email dan microsoft excel. Hal ini dirasa kurang praktis mengingat email dapat digunakan untuk penyerahan berbagai macam berkas bukan hanya berkas tugas akhir saja sehingga berkas yang akan dikelola harus dipilah terlebih dahulu. Selain itu mekanisme pendaftaran tugas akhir 1 yang masih manual mengharuskan gugus tugas TA mengunduh terlebih dahulu berkas yang telah diserahkan mahasiswa melalui email untuk kemudian didata dengan microsoft excel dan diserahkan kepada kelompok keahlian dosen sesuai dengan topik proposal penelitian mahasiswa yang bersangkutan. Dengan melihat permasalahan diatas penelitian ini akan merancang platform berbasis website dengan menggunakan framework Laravel dan metode prototyping sebagai solusi. Platform berbasis website dipilih karena website tidak memerlukan proses instalasi dalam penggunaannya, dengan begitu website tidak memerlukan kapasitas memory yang besar pada device yang digunakan. Selama penggguna memiliki browser dan koneksi internet maka website dapat dijalankan kapan pun dan dimana pun dengan mudah. Sedangkan framework Laravel dipilih karena framework ini meningkatkan ke- efisien-an penulisan fungsi kode program yang cukup tinggi dibandingkan dengan PHP Native, selain itu struktur URL pada routing yang digunakan Laravel jauh lebih flexible dan mudah untuk diubah juga arsitektur yang digunakan Laravel lebih jelas dan terarah karena menyediakan dokumentasi pada website resminya [2] . Jika dibandingkan dengan framework lain berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti lain, Laravel dinilai cukup unggul dibanding Code Igniter. Pada hasil penelitian tersebut dijelakan bahwa Laravel lebih unggul dibandingkan Code Igniter pada sisi response time, throughput dan sebanding pada sisi request per second, hal ini membuat sistem yang dihasilkan oleh Laravel memiliki performa yang lebih cepat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa metode prototyping memiliki beberapa keunggulan diantaranya; Pada penelitian yang dilakukan oleh Rani Susanto dan Anna Dara Andriana yang berjudul Perbandingan Model Waterfall Dan Prototyping Untuk Pengembangan Sistem Informasi menunjukkan bahwa metode prototyping memberikan gambaran sistem yang akan dibangun sehingga user dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan gambaran system dibandingkan metode waterfall yang tidak dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai system yang dibangun, karena sistem bisa dilihat jika semua tahapan telah dilakukan. Selain itu pada metode prototyping pengguna berperan aktif dalam pengembangan sistem sehingga sistem yang dibangun akan sesuai dengan keinginan pengguna [3]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Wijaya Widiyanto yang berjudul Analisa

Metodologi Pengembangan Sistem Dengan Perbandingan Model Perangkat Lunak Sistem Informasi Kepegawaian Menggunakan Waterfall development model, Model Prototype, Dan Model. rapid application development (RAD) menunjukkan bahwa metode/model ptototyping memberikan penentuan kebutuhan yang lebih mudah diwujudkan sehingga pengembang dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan dan penerapan menjadi lebih mudah karena pelanggan mengetahui apa yang diharapkannya [4]. Sementara itu pada penelitian yang dilakukan oleh Darmawan Setiya Budi yang berjudul Analisis Pemilihan Penerapan Proyek Metodologi Pengembangan Rekayasa Perangkat Lunak menunjukkan bahwa metode prototyping memiliki requirements identification yang akurat karena dilakukan evaluasi secara berkala, dan mendapatkan masukan dari project owner terhadap purwa rupa yang dihasilkan sehingga kesalahan dan redudansi dapat diminimalkan [5]. Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan metode prototyping memberikan ruang pada pengguna untuk berperan aktif dalam pembuatan sistem sehingga sistem yang dibangun akan sesuai dengan keinginan pengguna. Pada studi kasus yang dikerjakan dalam penelitian ini juga merujuk pada penelitian sebelumnya untuk dijadikan referensi yang memiliki studi kasus yang hampir mirip diantaranya; Pada penelitian yang dilakukan oleh Atmoko Nugroho, Nur Wakhidah, dan B. Very Christioko yang berjudul Sistem Informasi Secara Online tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknologi Informasi Fakultas Teknologi Informasi Dan Komunikasi menghasilkan bahwa Sistem informasi online tugas akhir dapat membantu para mahasiswa dalam proses pengajuan judul TA menjadi lebih mudah dan dapat dilakukan dimana saja, dapat membantu koordinator TA dalam memberikan pelayanan dan mampu menggantikan pengarsipan manual yang selama ini dilakukan, membantu Dosen Pembimbing Tugas Akhir untuk mengetahui jumlah mahasiswa bimbingan tugas akhir dengan mudah, dam Informasi yang diberikan sistem informasi online tugas akhir menjadikan pelayanan persetujuan pengajuan judul menjadi cepat diketahui [6]. Lalu pada penelitian yang dilakukan oleh Nurul Renaningtias dan Dyah Apriliani yang berjudul Penerapan Metode Prototype Pada Pengembangan Sistem Informasi Tugas Akhir Mahasiswa menghasilkan bahwa Pengembangan sistem informasi tugas akhir memberikan banyak fitur baru yang lebih lengkap dari sistem informasi sebelumnya; sistem informasi tersebut mampu memberikan kemudahan kepada mahasiswa, admin dan dosen dalam proses pengerjaan tugas akhir; sistem informasi mampu mempermudah admin dalam memberikan informasi terkait dengan pengerjaan tugas akhir oleh mahasiswa [7].

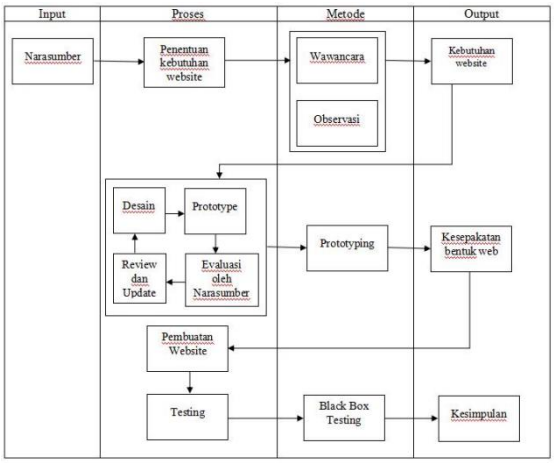
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. *Subyek dan Obyek Penelitian*

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan pada bab I subjek yang ada pada penelitian ini adalah mahasiswa, gugus tugas TA, kelompok keahlian dosen, dosen pembimbing, dan dosen penguji Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Sedangkan objek pada penelitian ini adalah sistem pendaftaran tugas akhir 1 di Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

B. *Diagram Alir Penelitian*

Penelitian ini dimulai dari penentuan kebutuhan perangkat lunak menggunakan metode wawancara dan observasi. Dari kebutuhan perangkat lunak yang ada kemudian dibuat purwarupa untuk menggambarkan secara jelas web yang akan dibuat, dimulai dari pembuatan desain, menujukkan hasil desain kepada pengguna, pengguna melakukan evaluasi, pengguna memberikan hasil evaluasi. Pembuatan purwarupa akan dilakukan secara terus menerus hingga pengembang dan pengguna menyepakati bersama desain yang dirancang. Setelah purwarupa dibuat, pengembang mulai membangun web sesuai purwarupa yang ada dan melakukan testing hingga web dapat bekerja sebagaimana yang diharapkan.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Gambar 3.1 menggambarkan seluruh alur penelitian dimulai dari penentuan kebutuhan perangkat lunak hingga penarikan kesimpulan. Penjelasan masing-masing keterangan pada gambar dijabarkan sebagai berikut.

1) *Wawancara*

Peneliti menentukan kebutuhan perangkat lunak yang akan dibuat salah satunya menggunakan metode wawancara. Pada metode ini peneliti mengumpulkan data untuk mengetahui alur pendaftaran tugas akhir berdasarkan keterangan Gugus TA.

2) *Observasi*

Pada metode ini peneliti mengumpulkan data untuk memperdalam masalah yang ada berdasarkan alur yang telah dijelaskan sehingga peneliti dapat menentukan kebutuhan perangkat lunak bersama dengan pengguna.

3) *Metode Pengembangan Sistem*

Dalam pengembangan sistem perangkat lunak ini peneliti menggunakan metode *prototyping* dengan langkah-langkah sebagai berikut.

a) *Pembuatan Desain*

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya, dibuatlah *low-fidelity* guna memberikan gambaran kepada pengguna mengenai sistem yang akan dibuat.

b) *Menunjukkan Purwarupa*

Purwarupa yang telah dibuat kemudian ditunjukkan kepada pengguna untuk mengetahui kesesuaian desain dengan harapan pengguna.

c) *Evaluasi oleh Pengguna*

Desain yang telah ditunjukkan oleh peneliti akan dilakukan evaluasi menurut sudut pandang pengguna. Pengguna dapat mengevaluasi fungsi fitur dan tampilan dari desain sistem yang ada.

d) *Menunjukkan Hasil Evaluasi*

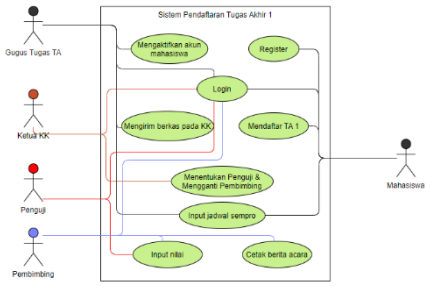
Pengguna memberikan tanggapan kepada peneliti terhadap desain yang ada berdasarkan proses evaluasi yang telah dilakukan. Jika purwarupa perangkat lunak yang dirancang telah sesuai harapan maka perangkat lunak akan menuju tahap berikutnya dimana perangkat lunak dibangun berdasarkan purwarupa yang telah disepakati. Sedangkan jika purwarupa perangkat lunak belum sesuai harapan maka akan dilakukan perancangan ulang terhadap desain yang ada berdasarkan hasil evaluasi.

4) *Pembuatan Web*

Purwarupa yang telah disepakati kemudian direalisasikan dalam bentuk source code. Pada tahap ini peneliti akan merancang sistem mulai *database*, *frontend*, hingga *backend* menggunakan MySQL untuk database dan *server* lokal, laravel untuk *frontend* dan *backend* sistem.

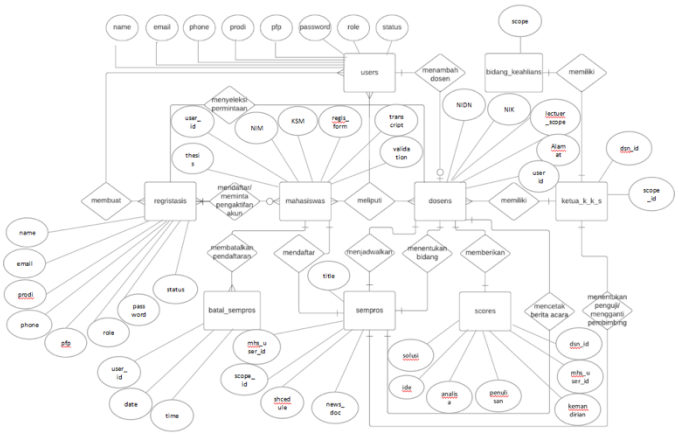
5) *Pengujian Perangkat Lunak*

Pengujian dilakukan menggunakan teknik *blackbox* terhadap sistem yang telah dibuat guna menemukan error untuk mengetahui bahwa sistem telah berjalan sebagaimana mestinya sesuai dengan harapan.



Gambar 3. 2 *Use Case* Diagram Sistem Pendaftaran TA 1

Pada gambar 3.2 seluruh aktor dapat melakukan login ke sistem dengan menggunakan akun masing-masing. Mahasiswa dapat mengunggah seluruh berkas TA 1 dan nama dosen pembimbingnya; dan mengganti jadwal seminar proposal yang telah ditentukan. Gugus tugas TA dapat mengaktifkan akun mahasiswa, mengirimkan berkas masing-masing mahasiswa sesuai topik kepada ketua kelompok keahlian dan menjadwalkan seminar proposal. Kelompok keahlian dosen dapat menentukan dosen penguji dan mengganti dosen pembimbing mahasiswa. Dosen penguji dan Dosen pembimbing dapat menginputkan nilai dan menerbitkan berita acara jika mahasiswa telah lolos tahap seminar proposal setelah namanya diunggah oleh mahasiswa.



Gambar 3.3 Sispata Entity Relationship Diagram (ERD)

Gambar 3.3 merupakan *Entity Relationship* Diagram dari sistem pendaftaran tugas akhir 1. Pada gambar tersebut menunjukkan hubungan antar tabel yang erdapat 9 tabel/*entity* dengan aksi dan atributnya masing-masing. *Entity Relationship* Diagram diatas dibentuk berdasarkan alur pendaftaran tugas akhir 1.\

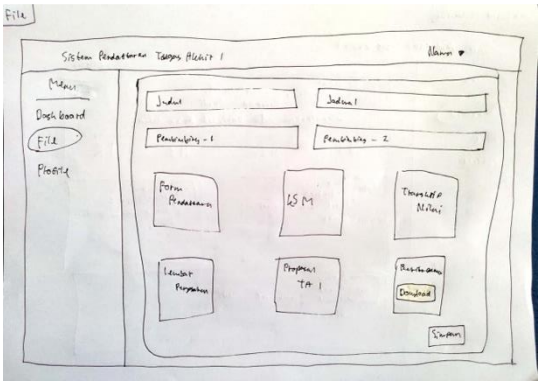
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Hasil Pengujian*

Berdasarkan penelitian ini yang menggunakan metode prototyping maka didapat beberapa hasil sebagai berikut.

1) *Desain*

Berdasarkan hasil diskusi/wawancara yang telah dilakukan pada Gugus tugas TA S1 RPL untuk mengumpulkan kebutuhan perangkat lunak maka dibuat desain awal dari sistem pendaftaran tugas akhir 1 guna memberikan gambaran *web* pada pengguna dan memastikan pengembang dan pengguna memiliki pemahaman yang sama. Desain yang telah dibuat ditunjukkan dengan gambar sebagai berikut.

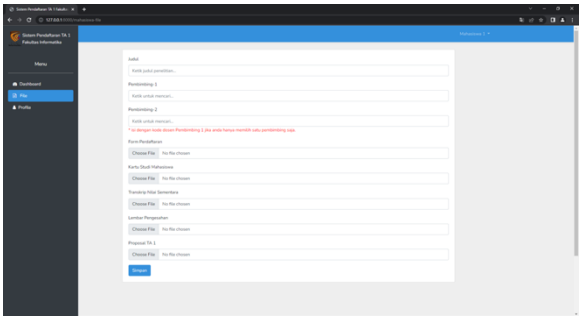


Gambar 4. 1 Desain *File*

Gambar 4.1 merupakan desain awal tampilan menu file mahasiswa. Pada menu tersebut mahasiswa melakukan pendaftaran tugas akhir 1 dengan mengunggah berkas-berkas mahasiswa.

2) *Prototype*

Setelah pengembang bersama Gugus tugas TA selesai menyusun desain berupa sketsa dibuatlah purwarupa dari sistem pendafataran tugas akhir 1. Purwarupa ini dapat melakukan login sesuai *role* dan menjalankan fungsi setiap *role* yang ada. Berikut purwarupa yang telah dibuat untuk ditunjukkan kepada pengguna.



Gambar 4.2 Mendaftar TA 1 *prototype*

Pada gambar 4.2 ditunjukkan menu untuk mengunggah berkas tugas akhir 1 mahasiswa. Menu tersebut ditampilkan pada akun mahasiswa.

3) *Evaluasi oleh Pengguna*

Setelah purwarupa dibuat, purwarupa ditunjukkan kepada pengguna untuk dilakukan evaluasi. Pada tahap ini purwarupa didemonstrasikan kepada pengguna yaitu Gugus Tugas TA. Berdasarkan demonstrasi yang telah dilakukan, ditemukan beberapa hal yang kurang sesuai pada halaman *file* dan *dashboard* mahasiswa, dan halaman *edit* mahasiswa oleh gugus tugas, serta tampilan web.

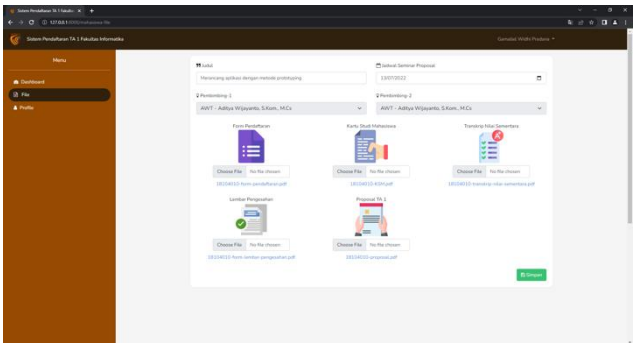
4) *Review dan Update*

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan oleh Gugus Tugas TA bersama pembimbing, didapatkan beberapa pembaruan sistem sebagai berikut.

a) Pada halaman dashboard mahasiswa ditambahkan tombol batal untuk membatalkan pendaftaran tugas akhir.
b) Pembatalan yang telah dilakukan mahasiswa dapat direkam.
c) Pada halaman dashboard mahasiswa ditambahkan tombol edit yang terhubung pada halaman file mahasiswa
d) Pada halaman file mahasiswa diberikan catatan untuk memperjelas maksud dari kolom input dan diberikan akses untuk mengganti jadwal seminar proposal.
e) Pada halaman edit mahasiswa milik gugus tugas diberikan akses untuk meng-edit data mahasiswa.
f) Mahasiswa hanya diberikan 1 kali kesempatan untuk memilih pembimbing
g) Pada halaman edit mahasiswa milik pembimbing/penguji kolom input nilai disesuaikan dengan format penilaian pada buku panduan tugas akhir.
h) Tampilan web didesain lebih responsif.

5) *Pembuatan web*

Berdasarkan pembaruan yang ada, maka didapatkanlah bentuk akhir sistem pendaftaran tugas akhir 1 dan pada tahap ini sistem sudah dapat dikatakan selesai. Bentuk akhir sistem pendaftaran tugas akhir 1 ditunjukkan dengan gambar berikut.



Gambar 4. 2 Bentuk akhir halaman *File*

Pada gambar 4.29 ditunjukkan beberapa berubahan dari *prototype* sebelumnya. Terlihat ada perubahan tata letak dan penambahan *image* pada menu *file* untuk mendaftar TA 1. Menu tersebut akan terlihat pada akun mahasiswa.

6) *Testing*

Pengujian ini dimulai dengan membuat *test case* yang akan digunakan untuk pengujian teknik *Equivalence Partitions Black Box*. *Test case* digunakan untuk menunjukkan hasil yang diharapkan atau hasil yang akan ditampilkan pada sistem. Umumnya *test case* berisi rancangan skenario untuk menguji apakah sistem sudah sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan atau masih perlu dimodifikasi untuk perbaikan agar kualitas sistem sesuai dengan yang diharapkan pengguna. Pengujian ini dilakukan oleh pengguna dengan *role* masing-masing. Responden yang terlibat pada penelitian ini berjumlah 5 responden.

TABLE I
RESPONSI EENGUJI

No	Nama	*Role*
1	Brian Nur Hilamawan	Mahasiswa
2	Faisal Dharma Adhinata, S.Kom., M.Cs.	Gugus Tugas TA
3	Aditya Wijayanto, S.Kom., M.Cs.	Ketua KK
4	Rifki Adhitama, S.Kom., M.Kom.	Pembimbing
5	Alon Jala Tirta Segara, S.Kom., M.Kom.	Penguji

Pada tabel 4.1 disajikan nama dan *role* masing-masing responden yang dipilih secara acak. Seluruh responden menguji dengan *test case* yang telah disediakan pada penelitian. Terdapat 43 total *test case* dan setiap *role* memiliki *test case* masing-masing. Jumlah *test case* yang valid akan dihitung dengan perhitungan rumus sebagai berikut.

$$Persentasi\ kelayakan\ (\%) = \frac{total\ test\ case\ valid}{total\ test\ case\ maksimal} \times 100$$

$$Persentasi\ kelayakan\ (\%) = \frac{43}{43} \times 100 = 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian diatas menunjukkan bahwa dari 43 *test case* yang ada, seluruh *test case* dinyatakan *valid* yang berarti dapat diartikan bahwa seluruh fitur dapat berjalan sebagaimana mestinya.

V. KESIMPULAN

A. *Kesimpulan*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang Sistem Pendaftaran Tugas Akhir 1 Fakultas Informatika IT Telkom Purwokerto dapat disimpulkan bahwa.

1) Penelitian ini berhasil membangun website sistem pendaftaran tugas akhir 1 menggunakan metode *Prototyping* yang dapat menampung berkas TA 1 mahasiswa dan mengelola berkas mahasiswa oleh kelompok keahlian dosen, dosen penguji, dan gugus tugas TA.

2) Hasil yang didapatkan melalui pengujian *black box* menggunakan teknik *Equivalence Partition* menunjukan bahwa semua fitur sistem pendaftaran tugas akhir 1 fakultas informatika dapat berjalan semestinya.

B. *Saran*

Pada penelitian yang telah dilakukan masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait kekurangan tersebut. Kekurangan yang ada pada penelitian ini salah satunya adalah pengujian yang hanya dilakukan untuk uji fungsionalitas saja menggunakan teknik *black box*. Berdasarkan kekurangan tersebut peneliti menyarankan agar sistem ini dapat dilakukan pengujian lain seperti *white box* untuk menguji *error* pada logika penulisan kode, *usability testing* yang ditujukan untuk mengetahui kemudahan *user* dalam menggunakan sistem, *performance testing* yang digunakan untuk menguji performa sistem, *statistic testing* yang ditujukan untuk memeriksa kualitas kode program.

REFERENSI

[1] F. Informatika, Buku Panduan Tugas Akhir, Purwokerto: Institut Teknologi Telkom Purwokerto, 2020.

[2] W. W. Widiyanto, "Analisa Metodologi Pengembangan Sistem Dengan Perbandingan," *Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*, vol. 4, pp. 34 - 40, 2018.

[3] E. Winarno, A. Zaki dan S. C. , 3 in 1: Javascript, jQuery, dan jQuery Mobile, Semarang: PT Elex Media Komputindo, 2014.

[4] R. SUSANTO, "Perbandingan Model Waterfall Dan Prototyping Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *Majalah Ilmiah UNIKOM*, vol. 14, pp. 41-46, 2020.

[5] L. Hakim, Membangun Web Berbasis PHP dengan Framework Codeigniter, Yogyakarta: Lokomedia, 2010.

[6] B. Raharjo, Belajar Otodidak Framework CodeIgniter, Bandung: Informatika, 2015.

[7] M. Z. Abdullah, M. Astiningrum, Y. Ariyanto, D. Puspitasari dan A. N. Asri, "Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Website menggunakan Framework Laravel," *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, pp. 49-56, 2020.