

# Perancangan Sistem Informasi Legalisir Ijazah dan Transkrip Nilai Berbasis *Website* di FMIPA UNJ

Vivi Rofiah<sup>1</sup>, Mulyono<sup>2</sup>, Fariani Hermin Indiyah<sup>3</sup>

Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Jakarta, Jakarta Timur, Indonesia

[trisnahastutipuspita@gmail.com](mailto:trisnahastutipuspita@gmail.com)<sup>1</sup>, [mulyono@unj.ac.id](mailto:mulyono@unj.ac.id)<sup>2</sup>, [hermin@unj.ac.id](mailto:hermin@unj.ac.id)<sup>3</sup>

Abstrak— Legalisir ijazah dan transkrip nilai menjadi salah satu hal penting bagi alumni yang ingin melanjutkan pendidikan, melamar pekerjaan maupun untuk keperluan lainnya. Proses legalisir di FMIPA UNJ dilakukan secara manual dengan datang ke kampus. Prosedur pengajuan dimulai dengan pendaftaran, verifikasi data, pembayaran, proses tanda tangan kemudian selesai. Waktu pengajuan akan selesai sekitar 2 -3 hari kerja. Penelitian ini bertujuan untuk membangun suatu sistem informasi legalisir ijazah dan transkrip nilai berbasis *website* yang dapat membantu FMIPA UNJ dalam pengelolaan pengajuan legalisir, mempermudah alumni dalam melakukan pengajuan legalisir dan *monitoring* proses legalisir. Sistem informasi ini dikembangkan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak SDLC dengan Model Spiral, *framework* Codeigniter 4 untuk *back-end* dan *framework* Bootstrap untuk *front-end*. Akhir proses pengembangan dilakukan pengujian menggunakan *usability testing*, dapat dikatakan bahwa Sistem informasi legalisir ijazah dan transkrip nilai berbasis *website* di FMIPA UNJ telah berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan dengan tingkat kebergunaan 94,6% pada keseluruhan sistem.

Kata Kunci—Sistem Informasi; Legalisir; Ijazah dan Transkrip Nilai; Tugas Akhir; SDLC; Model Spiral; *Usability*.

## I. PENDAHULUAN

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) merupakan salah satu Fakultas di Universitas Negeri Jakarta yang memiliki lulusan dengan gelar pendidikan maupun non pendidikan setiap tahunnya. Alumni yang telah lulus memerlukan ijazah maupun transkrip nilai untuk keperluan tertentu seperti mendaftar CPNS, melamar pekerjaan, melanjutkan pendidikan dan sebagainya. Biasanya ijazah dan/atau transkrip nilai yang akan diminta berupa fotokopi dokumen asli yang telah dilegalisir. Secara langsung maupun tidak langsung alumni memerlukan fotokopi ijazah maupun transkrip nilai yang telah dilegalisir untuk keperluan – keperluan tersebut.

Legalisir merupakan proses pengesahan dengan pemberian stempel asli dan tanda tangan dari pihak berwenang pada dokumen fotokopi. Dalam perguruan tinggi pihak berwenang yang berhak melakukan pengesahan adalah Dekan [1]. Layanan legalisir ijazah dan/atau transkrip nilai di UNJ khususnya FMIPA masih dilakukan secara manual sehingga alumni harus datang ke kampus untuk melakukan pengajuan. Proses pengajuan selesai dalam rentang waktu 3-5 hari kerja.

Penulis melakukan wawancara terhadap beberapa alumni FMIPA yang pernah melakukan pengajuan secara manual, dari jawaban yang ada disimpulkan bahwa alumni kesulitan mendapat informasi terkait proses legalisir yang berlangsung, sehingga untuk memastikan dokumen selesai atau belum alumni harus datang kembali ke kampus setelah 3-5 hari pengajuan. Pandemi saat ini juga menyulitkan alumni dalam melakukan pengajuan legalisir secara langsung terutama bagi yang memiliki tempat tinggal jauh dari kampus dikarenakan adanya syarat tertentu dalam melakukan perjalanan sehingga biaya perjalanan semakin tinggi.

Penelitian terkait legalisir yang telah dilakukan oleh Rahman, M. N & Natasha K (2017) dalam proyek Default Ilmu Komputer FMIPA UNJ, penelitian tersebut merupakan perancangan sistem informasi legalisir FMIPA UNJ bernama “silega” akan tetapi penelitian tersebut tidak dilanjutkan dikarenakan beberapa hal seperti kurangnya fitur pengecekan biaya legalisir, *interface* yang kurang baik dan banyaknya *bug* pada sistem.

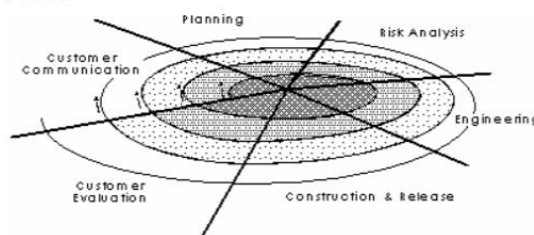
Sebagai upaya dalam mempermudah alumni melakukan pengajuan legalisir dan monitoring proses legalisir serta membantu staf bagian legalisir dalam pengelolaan data pengajuan legalisir, maka dilakukan perancangan sistem informasi legalisir dan/atau transkrip nilai yang dapat diakses secara daring, penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian Rahman, M. N & Natasha K (2017).

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Sistem Informasi

Sistem terdiri dari beberapa subsistem yang bergabung untuk mencapai sebuah tujuan tertentu. Informasi berarti sesuatu yang dapat mempermudah penerima dalam memahaminya [2]. Sistem informasi merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk mempermudah pengguna dalam menerima informasi.

B. S  
S  
suatu  
perm  
nilai



lah  
asi  
rip  
leh

pihak legalisir di FMIPA UNJ. Data yang terdapat pada sistem informasi legalisir ijazah dan transkrip nilai dapat diperbarui oleh *user* (staf akademik bagian legalisir di FMIPA UNJ) sebagai pihak yang terlibat pada sistem ini. Sistem informasi legalisir ijazah dan transkrip nilai ini mencakup data permohonan legalisir, data diri, data alumni, dan data dokumen ijazah dan/atau transkrip nilai. Implementasi pada sistem informasi ini berupa *monitoring* proses pengajuan hingga proses legalisir yang sedang berlangsung.

### C. Software Development Life Cycle (SDLC)

*Software Development Life Cycle* (SDLC) atau disebut sebagai siklus hidup pengembangan sistem merupakan suatu metode pengembangan yang dapat digunakan untuk pembuatan sebuah sistem. Secara umum terdapat 6 tahapan di dalam SDLC yang dimulai dengan analisis kebutuhan sistem, desain, pengkodean, implementasi sistem, tes program sampai tahap perawatan sistem[3].

Terdapat beberapa model SDLC yang dapat digunakan dalam pembuatan sistem, seperti *Waterfall model*, *Spiral Model*, *Prototyping Model*, *Incremental Model*, dan *Iterative Model* dan sebagainya. Pada penelitian ini pengembangan sistem akan dilakukan menggunakan salah satu model dari metode *System Development Life Cycle* (SDLC) yaitu model spiral. Dipilihnya model ini karena perubahan kebutuhan dan dokumentasi dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis, selain itu tahapan dilakukan secara bertahap dengan proses *prototype* yang jelas dan terencana. Model ini memiliki 4 tahapan penting, yaitu : [4]

#### 1. Perencanaan (*Planning*)

Tahap ini merupakan tahap komunikasi dengan pelanggan untuk penentuan tujuan, alternatif dan batasan. Hasil dari tahap ini merupakan spesifikasi atau analisis kebutuhan sistem.

#### 2. Analisis Risiko (*Risk Analysis*)

Pada tahap ini merupakan tahap untuk identifikasi risiko dan solusi alternatif dan pemecahan risiko.

#### 3. Rekayasa (*Engineering*)

Pada fase ini merupakan tahap selanjutnya untuk pengembangan produk. Pada tahap ini dilakukan desain sistem, pengkodean dan pengujian.

#### 4. Evaluasi

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir dari pengembangan sistem menggunakan spiral model. Pada tahap ini merupakan penilaian dari pemakai terhadap sistem yang sudah jadi.

Gambar. 1. Model Spiral

### D. Unified Modelling Language (UML)

UML (*Unified Modelling Language*) banyak digunakan oleh para pembuat sistem informasi untuk mendeskripsikan suatu informasi dengan sebuah diagram dan membantu tim proyek dalam melakukan komunikasi, mengeksplorasi potensi desain serta memvalidasi desain arsitektur perangkat lunak atau pembuat program [5]. Berikut ini merupakan jenis UML yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu *activity diagram*, *use case diagram*, dan *class diagram*.

#### 1. Use Case Diagram

*Use Case Diagram* merupakan visualisasi dari interaksi yang terjadi antara pengguna (*actor*) dengan sistem [6].

#### 2. Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan bagaimana aktivitas sistem dalam bentuk kumpulan aksi – aksi, tentang bagaimana dimulainya aksi dan keputusan akhir yang terjadi dalam aksi tersebut, selain itu *Activity Diagram* dapat memberikan gambaran proses lebih dari satu aksi secara bersamaan [7].

#### 3. Class Diagram

*Class diagram* merupakan gambaran hubungan antar *class* atau tabel yang digunakan dalam sistem [7].

#### 4. Entity Relationship Diagram (ERD)

*Entity Relationship Diagram* (ERD) merupakan sebuah model data yang digunakan untuk merancang basis data agar dapat menggambarkan hubungan antar data. ERD merupakan model data yang dibuat berdasarkan pengamatan dunia nyata, terdiri atas entitas dan relasi antara entitas- entitas tersebut [8].

#### 5. Database

*Database* atau basis data adalah kumpulan atau gabungan file data yang dibentuk dengan hubungan/ relasi yang logis dan dapat diungkapkan dengan catatan yang bersifat *independent* [9].

#### 6. Framework

*Framework* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *framework CodeIgniter*. Konsep MVC (Model-View-Controller) digunakan dalam *framework codeigniter* yang membedakan antara logika tampilan, sehingga pemrosesan aplikasi dapat dipecah menjadi bagian – bagian yang lebih spesifik [10].

#### 7. Pengujian Perangkat Lunak

Tujuan dari pengujian sistem adalah untuk melihat apakah sistem telah sesuai dengan tujuan pembuatan

awal dan layak untuk dipergunakan [11]. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah menggunakan teknik *usability testing* untuk menguji fungsional dan kebergunaan sistem.

### III. IMPLEMENTASI PROGRAM

#### A. Analisis Kebutuhan

Tahap awal dimulai dengan melakukan wawancara terhadap calon pengguna sistem, yaitu dengan staf akademik bagian legalisir dan juga terhadap alumni FMIPA UNJ yang pernah melakukan legalisir maupun tidak. Pengumpulan data juga didapatkan dari penelitian sebelumnya terkait sistem informasi legalisir yang pernah dilakukan oleh Rahman, M. N & Natasha K (2017).

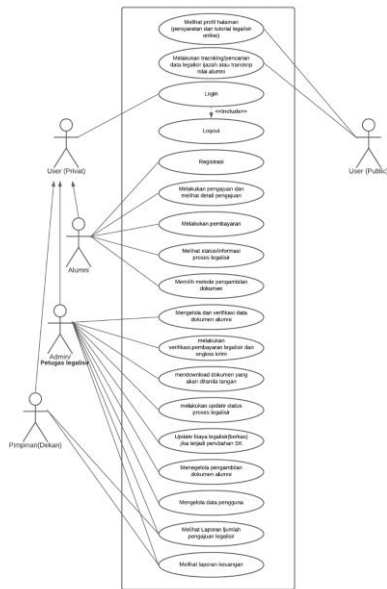
#### B. Desain Sistem

Pada tahap ini penulis membuat rancangan sistem yang akan digunakan dari hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Rancangan sistem digambarkan dengan menggunakan bentuk pemodelan sistem berorientasi objek yaitu *Unified Modelling Language(UML)*, antara lain :

##### 1. Use Case Diagram

Pada *Use Case Diagram* penulis menjelaskan bagaimana interaksi antara aktor (pengguna sistem) dengan sistem yang menjelaskan fungsi – fungsi apa saja yang berhak digunakan oleh tiap aktor(pengguna).

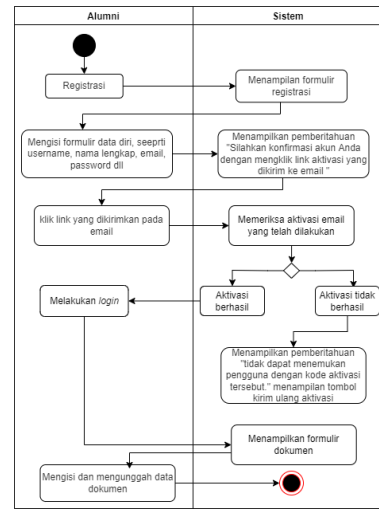
User publik tidak memiliki akun dan hanya dapat *tracking* data legalisir. *User* privat adalah pengguna yang dapat masuk ke dalam sistem, yaitu alumni, admin/petugas legalisir dan pimpinan.



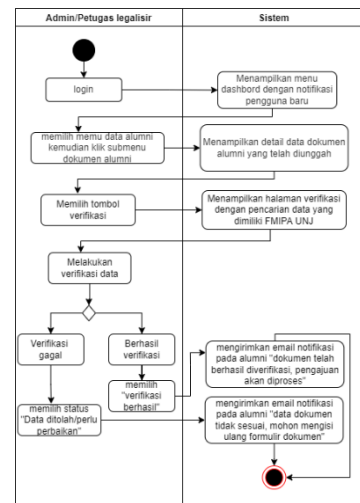
Gambar. 2. Use Case Diagram

##### 2. Activity Diagram

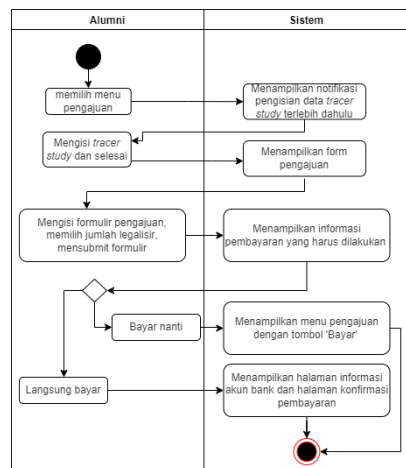
Berikut ini merupakan desain dari *activity diagram* sistem informasi legalisir :



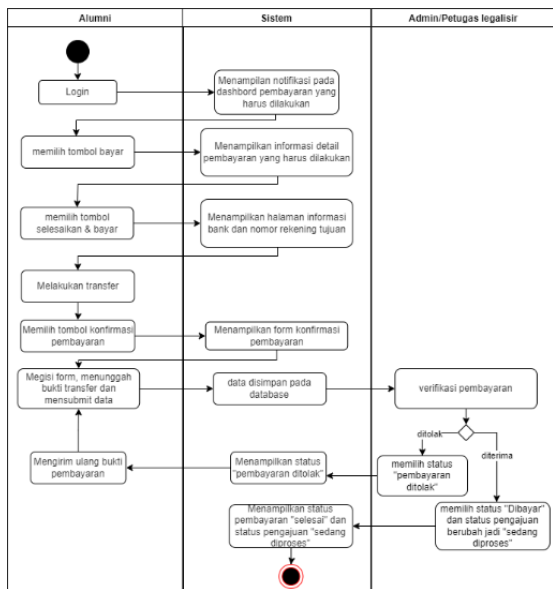
Gambar. 3. Activity Diagram registrasi dan login



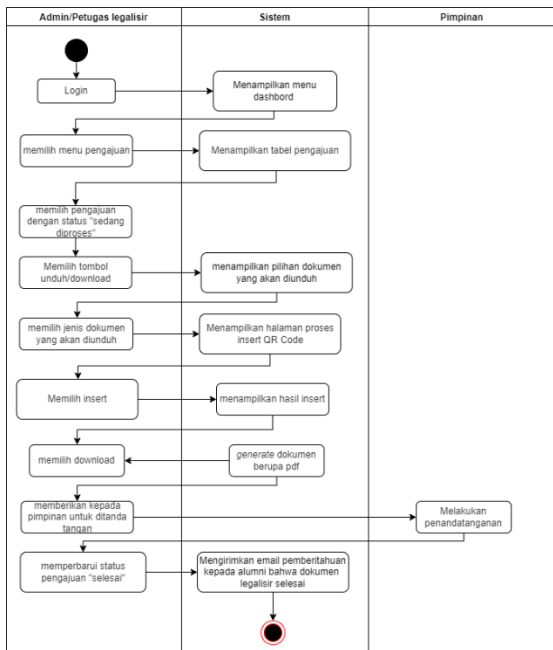
Gambar. 4. Activity diagram verifikasi data



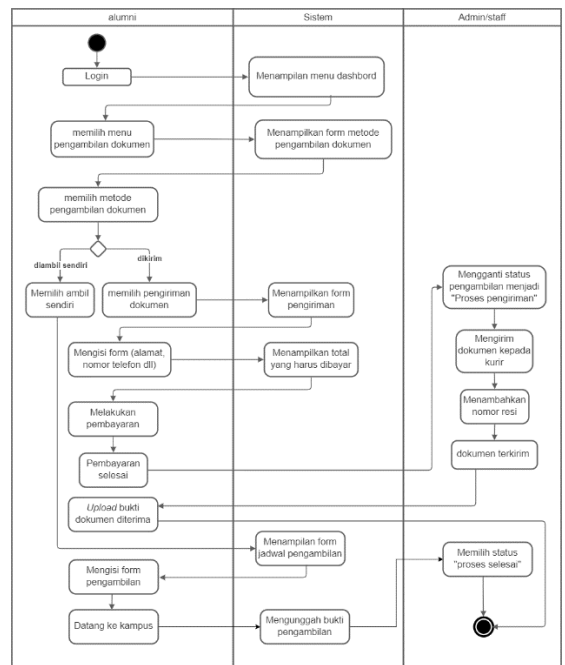
Gambar. 5. Activity diagram pengajuan legalisir



Gambar. 6. Activity diagram pembayaran



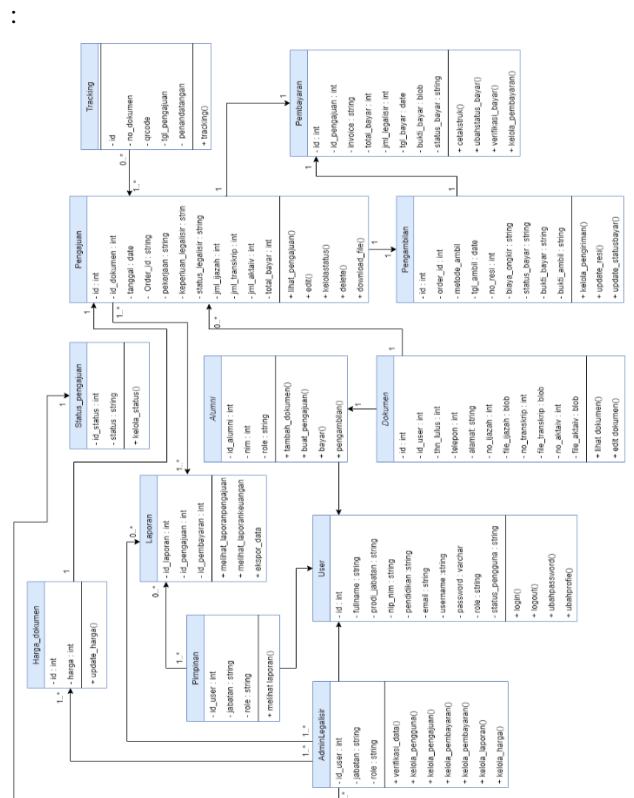
Gambar. 7. Activity diagram proses tanda tangan



Gambar. 8. Activity diagram pengambilan dokumen

### 3. Class Diagram

Pemodelan *class diagram* pada Sistem Informasi Legalisir di FMIPA UNJ memiliki 12 *class*, sebagai berikut



Gambar. 9. Class diagram sistem informasi legalisir

#### 4. Entity Relationship Diagram(ERD)

Pada ERD ini dibuat 16 entitas atau tabel yang menyimpan data yang dibutuhkan dalam sistem.



Gambar. 10. ERD sistem informasi legalisir

#### C. Implementasi Sistem (Engineering)

Pada tahap ini merupakan tahap implementasi dari produk yang telah dirancang.

##### 1. Membangun Database

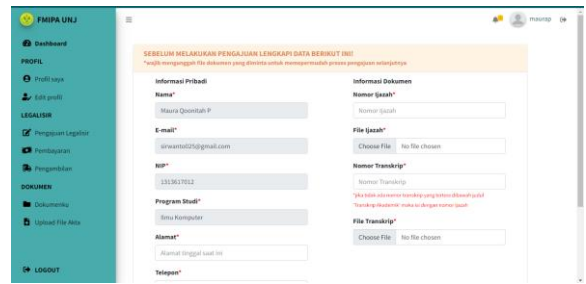
Pada tahap ini pembuatan database berdasarkan Entity Relationship Diagram (ERD) yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, yaitu desain sistem. pembuatan database menggunakan MySQL dan memanfaatkan aplikasi phpMyAdmin.

##### 2. Implementasi Desain Tampilan

Pada tahap ini, implementasi User Interface (front-end) menggunakan Bootstrap sebagai framework dan Codeigniter 4 sebagai back-end. Berikut ini tampilan website sistem informasi legalisir ijazah dan transkrip nilai di fmipa unj yang dapat dilihat melalui browser.



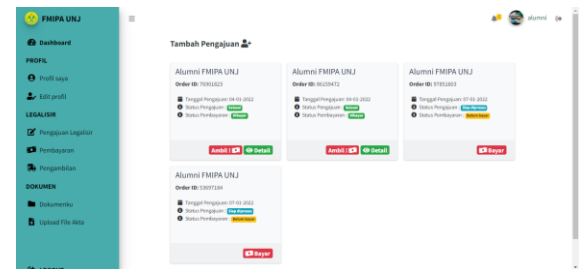
Gambar. 11. Tampilan halaman untuk login



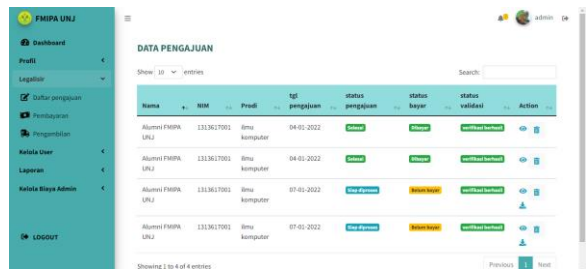
Gambar. 12. Tampilan awal masuk



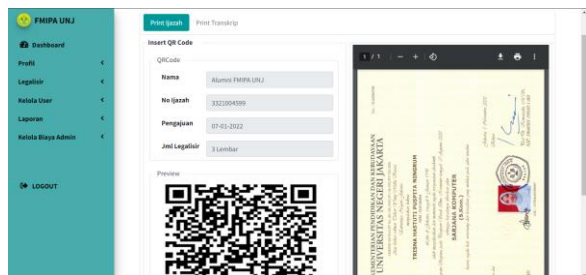
Gambar. 13. Halaman tambah pengujian legalisir



Gambar. 14. Halaman riwayat pengujian



Gambar. 15. Halaman kelola pengujian admin



Gambar. 16. Halaman generate QR code dokumen



### 3. Implementasi Pengkodean Sistem (*Back End*)

Dalam pengimplementasian semua fungsi pada sistem, penulis menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan *framework Codeigniter 4* untuk mempermudah dalam mengimplementasikan arsitektur dengan arsitektur MVC (*Model, View, Controller*). Dengan arsitektur MVC proses pengkodean dibagi menjadi tiga bagian, yaitu Model untuk menyimpan fungsi yang berhubungan dengan *database*, View untuk menampilkan informasi atau tampilan *interface* yang direpresentasikan kepada pengguna, dan *Controller* untuk menghubungkan antara *View* dan *Model*.

## IV. UJI COBA DAN HASIL UJI COBA

### A. Uji Coba

Uji coba yang dilakukan oleh penulis adalah menggunakan teknik *usability testing* untuk menguji fungsional dan kebergunaan sistem. Dalam menentukan penilaian dari hasil pengujian fungsionalitas, penulis menggunakan skala *guttman* dengan menyimpulkan apakah sistem berhasil dalam pengujian tipe tersebut atau tidak. Skala *guttman* merupakan skala yang digunakan dalam penelitian untuk memperoleh jawaban tegas seperti “Ya-Tidak” [12]. Pada seluruh komponen penilaian pengujian fungsional dilakukan berdasarkan dua pilihan yaitu :

- Berhasil
- Tidak Berhasil

*Usability testing* digunakan untuk pengujian kebergunaan sistem dengan menggunakan skala *likert* sebagai suatu skala penilaian untuk mengukur tingkat persetujuan terhadap sesuatu [13]. Skala *likert* akan digunakan untuk mengukur penilaian pengujian kebergunaan dimulai dari nilai 1 hingga 5 dengan detail sebagai berikut : [13]

- 1 : Sangat Tidak Setuju
- 2 : Tidak Setuju
- 3 : Cukup
- 4 : Setuju
- 5 : Sangat Setuju

Setelah memperoleh data nilai yang diberikan oleh pengguna saat melakukan pengujian, nilai tersebut akan dikalkulasikan dengan sistem perhitungan sebagai berikut :

- Nilai Total  
Nilai total merupakan jumlah keseluruhan nilai/skor yang didapat dari setiap pertanyaan yang dapat dituliskan me :  
Nilai total = (jumlah x skorSS) + (jumlah x skorS) + (jumlah x skorC) + (jumlah x skorTS) + (jumlah x skorSTS)
- Persentase Kebergunaan  
Persentase kebergunaan merupakan Persentase nilai rata – rata yang didapatkan dari nilai total dibagi skor yang diharapkan. Skor yang diharapkan merupakan skor maksimal dari skala *likert* dikalikan dengan jumlah pertanyaan yang ada. Rumus perhitungan dari penjabaran diatas dapat ditulis menjadi :

$$\text{Persentase Kebergunaan}(\%) = \frac{\text{Nilai total}}{\text{skor Diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil dari perhitungan persentase kebergunaan dapat dibandingkan dengan nilai pada skala *likert*. Berikut model persentase hasilnya :

- Sangat Kurang Sesuai = 0% - 20%
- Kurang Sesuai = 21% - 40%
- Cukup Sesuai = 41% - 60%
- Sesuai = 61% - 80%
- Sangat Sesuai = 81% - 100%

Uji coba pada sistem dilakukan terhadap 5 responden pengguna alumni, 2 responden staf akademik bagian legalisir, 2 responden pimpinan (Wakil Dekan I dan Wakil Dekan II).

### B. Hasil Uji Coba

Berdasarkan hasil uji coba sistem informasi legalisir ijazah dan transkrip di FMIPA UNJ terhadap pengujian fungsional dan kebergunaan menggunakan metode *usability testing* pada semua pengguna, dihasilkan bahwa fitur – fitur yang terdapat pada sistem ini dapat berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan dengan persentase hasil pengujian fungsionalitas sebesar 100% dan hasil persentase pengujian kebergunaan sistem adalah sebagai berikut :

- Admin : 92,7%
- Pimpinan : 100%
- Alumni : 91,1%

Dari hasil persentase masing – masing pengguna pada pengujian kebergunaan sistem, kemudian dihitung total akhir persentase kebergunaan sistem yang merupakan nilai rata – rata dari nilai persentase kebergunaan semua pengguna, dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Persentase Kebergunaan} (\%) \\ = \frac{92,7\% + 91,1\% + 100\%}{3} \times 100\% = 94,6\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut maka dihasilkan total persentase kebergunaan sistem sebesar 94,6%, nilai tersebut berada pada rentang 81% - 100%, maka dapat dikatakan bahwa nilai kebergunaan pada keseluruhan sistem mendapat predikat sangat sesuai.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian pada sistem informasi legalisir ijazah dan transkrip nilai di FMIPA UNJ didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Sistem Informasi Legalisir Ijazah dan Transkrip nilai berbasis *website* di FMIPA UNJ merupakan sistem untuk memudahkan alumni dalam melakukan pengajuan legalisir secara daring, monitoring proses legalisir dan memudahkan staf akademik bagian legalisir dalam mengkoordinasi pengajuan legalisir.

- 2) Proses pengembangan Sistem Informasi Legalisir Ijazah dan Transkrip nilai berbasis *website* di FMIPA UNJ menggunakan metode pengembangan perangkat lunak dari *System Development Life Cycle* dengan Model Spiral yang terdiri dari beberapa tahap, yaitu perencanaan (analisis kebutuhan), analisis risiko, pengembangan/rekayasa, dan tahap evaluasi.
- 3) Sistem Informasi Legalisir Ijazah dan Transkrip nilai berbasis *website* di FMIPA UNJ dikembangkan dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan bantuan *framework* Codeigniter 4.
- 4) Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan menggunakan metode *usability testing* terhadap pengujian fungsional didapatkan bahwa fitur – fitur yang terdapat dalam sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
- 5) Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan menggunakan metode *usability testing* terhadap pengujian kebergunaan keseluruhan sistem didapatkan nilai total persentase sebesar 94,6%. Nilai tersebut pada skala *likert* berada pada rentang 81% - 100%, maka nilai kebergunaan Sistem Informasi Legalisir Ijazah dan Transkrip nilai berbasis *website* di FMIPA UNJ mendapat predikat sangat sesuai.

#### B. Saran

Adapun berikut merupakan beberapa saran untuk pengembangan sistem penelitian selanjutnya :

- 1) Meningkatkan ruang lingkup penelitian dari fakultas menjadi Universitas.
- 2) Mengembangkan Sistem Informasi Legalisir FMIPA UNJ menjadi berbasis *Mobile*.
- 3) Mengintegrasikan Sistem informasi Legalisir Ijazah dan Transkrip nilai berbasis *website* di FMIPA UNJ dengan sistem informasi akademik Universitas Negeri Jakarta.

#### REFERENCES

- [1] Republik Indonesia Nomor 11 tentang Pengesahan Fotokopi Ijazah, Fotokopi Sertifikat Profesi, Fotokopi Surat Keterangan Pengganti Ijazah/Sertifikat Profesi, dan Penerbitan Surat Keterangan Pengganti Ijazah/Sertifikat Profesi Lulusan Perguruan Tinggi.
- [2] Rusdiana, & Moch Irfan. *Sistem Informasi Manajemen*. (B. A. Saebani, Ed.) Bandung, Jawa Barat, Indonesia: CV Pustaka Setia, 2014.
- [3] Dwenoko, Y. S. Implementasi Software Development Life Cycle (Sdlc) Dalam Penerapan Pembangunan Aplikasi Perangkat Lunak, 7(2), 83-95, 2016.
- [4] Budi, D., Yoga Siswa, T., & Abijono, H. Analisis Pemilihan Penerapan Proyek Metodologi Pengembangan Rekayasa Perangkat Lunak. *TEKNIKA*, 5(1), 25-31, 2016.
- [5] Haviluddin. Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 6(1), 1-13, 2016.
- [6] Kurniawan, T. Pemodelan Use Case (UML) : Evaluasi Terhadap Beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 5(1), 77-86, 2018.
- [7] Suendri. Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 3(1), 1-9, 2018.
- [8] Andrasto, T. Pengembangan Sistem Database Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Dosen Unnes. *Jurnal Teknik Elektro*, 5(2), 64-68, 2013.
- [9] Lubis, A. *Basis Data Dasar Edisi 1*. Sleman: DEEPUBLISH (CV BUDI UTAMA), 2016.
- [10] Praba, A. D. Implementasi Model View Controller Dengan framework CodeIgniter Pada Perpustakaan. *IJSE-Indonesian Journal on Software Engineering*, 4(1), 93-97, 2018.
- [11] Hanifah, Umi; Alit, R; Sugiarto. Penggunaan Metode Black Box pada Pengujian Sistem Informasi Surat Keluar Masuk. *SCAN : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, XI(2), 33-40, 2016.
- [12] Hanifah, Umi; Alit, R; Sugiarto. Penggunaan Metode Black Box pada Pengujian Sistem Informasi Surat Keluar Masuk. *SCAN : Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, XI(2), 33-40, 2016.
- [13] Bahrin, S., Alifah, S., & Mulyono, S. Rancang Bangun Sistem Informasi Survey Pemasaran dan Penjualan Berbasis Object Oriented Programming. *TRANSISTOR Elektro Dan Informatika*, 2(2), 81-88, 2018
- [14] Maryuliana, S., & M. I., C. Sistem Informasi Angket Pengukuran Skala Kebutuhan Materi Pembelajaran Tambahan sebagai Pendukung. *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika*, 2016.