

PEMBANGUNAN SERVICE LANDSCAPE PADA LPPM DI PERGURUAN TINGGI SWASTA MENGGUNAKAN PENDEKATAN SOFTWARE ORIENTED ARCHITECTURE

Yoga Adi Saputra^{1*}, Faiza Renaldi², Irma Santikarama³

¹²³ Program Studi Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani

Jl. Terusan Jenderal Sudirman, PO BOX 148, Cimahi, Jawa Barat 40513

*Email: ogruttc@gmail.com

Abstrak

Teknologi informasi berkembang dalam segala aspek mendorong Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) di Perguruan Tinggi Swasta (PTS) untuk melakukan langkah-langkah strategis agar bisa tetap unggul dalam segala bidang. Salah satu faktor yang mempengaruhi arah pengembangan pendidikan di masing-masing lembaga pendidikan terutama Perguruan Tinggi Swasta ialah proses service dan pembuatan kebijakan. Ketepatan dan kesesuaian strategi bisnis akan mendorong masing-masing elemen pendidikan untuk bekerja optimal. Permasalahan pada pembangunan Service Landscape yaitu belum terdapatnya proses bisnis kegiatan LPPM di PTS berbentuk layer service karena menentukan service terbaik dalam kegiatan LPPM sangatlah berpengaruh terhadap berkembangnya PTS. PTS membutuhkan suatu kerangka kerja service yang bisa membantu dalam menentukan service apa saja yang harus ada dalam kegiatan untuk membantu dalam pengembangan sistem informasinya (based service). Sebuah Service Landscape akan dibangun untuk menentukan service terbaik pada kegiatan LPPM sesuai dengan kebijakan PTS menggunakan metodologi waterfall. Layer service akan menghasilkan sistem yang terintegrasi untuk membantu dalam kegiatan LPPM di PTS melalui pendekatan Service Oriented Architecture (SOA) untuk mendukung pembangunan service landscape kegiatan LPPM di PTS.

Kata kunci: Perguruan Tinggi Swasta; Penelitian dan Pengabdian Masyarakat; Service Landscape; Service Oriented Architecture.

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi (TI) berkembang dalam segala aspek mendorong Perguruan Tinggi Swasta (PTS) untuk melakukan langkah-langkah strategis agar bisa tetap unggul dalam segala bidang. Peran teknologi informasi pada perguruan tinggi mulai bisa dirasakan dalam kegiatan akademik (Safrian, Neni, Yessica dan Arridha, 2015). Dalam melakukan kegiatan akademik Perguruan Tinggi, PTS dimudahkan dengan pemanfaatan TI untuk menjalankan segala strategi dan proses bisnisnya. PTS tentunya memiliki aplikasi atau sistem untuk menunjang berjalannya kegiatan akademik mulai dari pendaftaran, situs kuliah, perpustakaan, sistem kepegawaian sampai sistem keuangan. Meskipun memiliki banyaknya proses, PTS membutuhkan integritas dari masing-masing service pada proses bisnisnya (Ari dan Rachel, 2016). Salah satu faktor yang mempengaruhi arah pengembangan pendidikan di masing-masing lembaga pendidikan ialah proses pembuatan kebijakan. Kebijakan yang tepat dan sesuai dengan strategi bisnis yang telah ditentukan akan mendorong masing-masing elemen pendidikan untuk bekerja optimal. Untuk menentukan kebijakan tersebut diperlukan manajemen yang bertanggung jawab, cepat dan tanggap atas perubahan, dan ketersediaan informasi strategis yang akurat (Joko, 2010).

Dalam pengembangan sistem informasi, service dan kebijakan pada PTS menjadi kendala berbagai kegiatan akademik sehingga memerlukan suatu solusi TI yang dapat menjawab permasalahan tersebut, kebutuhan terhadap knowledge mengenai service dan juga kebijakan pada penentuan service pada kegiatan akademik PTS yang sesuai untuk sistem yang akan dibangun,

Service Oriented Architecture (SOA) merupakan arsitektur sistem informasi yang mengemas beberapa bagian arsitektur aplikasi sebagai *service*. Selain itu, metode ini dapat

diterjemahkan berdasarkan beberapa elemen dimana setiap elemennya dapat saling berhubungan dengan berbagai rancangan dan gaya arsitektur yang berbeda. SOA secara umum terbangun berdasarkan beberapa karakteristik, yaitu berdasarkan layanan yang siap untuk diintegrasikan. Ciri utama SOA yakni mempromosikan melalui penggabungan komponen-komponen perangkat lunak. Diantara komponen perangkat lunak tersebut saling berinteraksi dalam satu kesatuan. Keuntungan dari penggunaan arsitektur SOA adalah *flexible*, *scalable*, *replacability*, dan *fault tolerance* (Ridho dan Iswan, 2014).

Pembangunan solusi dengan menggunakan pendekatan SOA, dapat dipermudah dengan menggunakan *Service Landscape*. *Service Landscape* dapat mempermudah analisis SOA dengan memodelkan proses bisnis menjadi business domain dan service capability (S.Jones, 2005). *Service Landscape* dapat menunjukan kapabilitas yang sebaiknya dimiliki oleh *layer service* yang dapat mendukung proses bisnis.

Banking Industri Architecture Network (BIAN) telah menerbitkan *Service Landscape* untuk sektor perbankan yang bernama *BIAN Service Landscape*. *BIAN Service Landscape* merupakan suatu contoh standarisasi dalam memetakan domain bisnis dan kapabilitas yang dapat digunakan untuk mendukung proses bisnis pada sektor perbankan (BIAN, 2015). Dengan adanya BIAN Bank di mudahkan dalam menganalisis service yang harus di bangun untuk memenuhi kegiatan bisnisnya.

Oleh karena itu, sebuah *Service Landscape* akan dirancang untuk sistem informasi pada kegiatan akademik PTS yang dapat membantu dalam analisis SOA kegiatan akademik PTS sehingga memberikan informasi yang terintegritas dalam *service* atau layanan sistem informasi kegiatan akademik yang akan dibangun, dan membangun perangkat lunak mesin pengolah kuesioner untuk mendukung perancangan *service landscapes*.

2. METODOLOGI

Dalam Perancangan *Service Landscape* untuk Sistem Informasi kegiatan akademik PTS menggunakan pendekatan SOA, akan menggunakan dua metode pengembangan, yaitu:

2.1. Metode pembangunan *Service Landscape* untuk sistem informasi kegiatan akademik PTS.

Dalam pembangunan *Service Landscape* untuk sistem informasi kegiatan akademik dengan tahapan penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian Pembangunan *Service Landscape*

2.1.1. Identifikasi kebutuhan

Digunakan untuk memperoleh referensi dari metode yang di gunakan dalam penelitian, baik dari buku, jurnal, maupun sumber dari internet juga observasi PTS dan wawancara.

2.1.2. Pembangunan *Service Landscape*

Pembangunan *Service Landscape* sesuai dengan proses bisnis kegiatan akademik pada PTS, baik proses bisnis utama maupun pendukung. Pada tahap ini di gunakan analysis SOA untuk menghasilkan domain bisnis dan kapabilitas layanan yang akan dibangun.



Gambar 2. Tahapan dari metode pembangunan *Service Landscape*

- a) Pengumpulan Data
Tahap ini digunakan untuk pengumpulan semua data yang dibutuhkan. Proses bisnis yang akan dituangkan dalam Service Landscape akan dijabarkan dalam tahap ini dengan bantuan sistem informasi pengolahan kuesioner untuk mendukung pengumpulan data dalam perancangan Service Landscape untuk sistem informasi kegiatan akademik PTS.
- b) Analisis
Dilakukan analisis layanan dari proses bisnis kegiatan akademik pada PTS yang akan di transformasikan ke dalam *layer service* yang akan menghasilkan domain bisnis dan kapabilitas bisnis.
- c) Desain
Digunakan untuk menyusun domain bisnis dan kapabilitas bisnis kedalam Service Landscape untuk kegiatan akademik PTS.

2.1.3. Pengujian Service Landscape

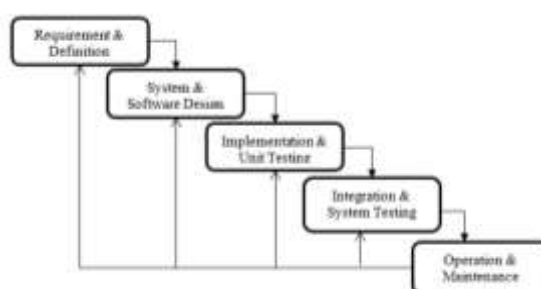
Akan dibuktikan apakah Service Landscape mencakup semua kegiatan akademik pada PTS.

2.1.4. Dokumentasi

Tahap akhir pada metode penelitian ini ialah penyusunan laporan atau dokumentasi dalam penelitian. Dokumentasi tersebut berupa dokumen laporan penelitian dan dokumen panduan penggunaan Service Landscape pada PTS. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya

2.2. Metode pembangunan sistem informasi pengolahan kuesioner untuk mendukung pembangunan Service Landscape untuk sistem informasi kegiatan akademik PTS

Pembangunan sistem informasi pengolahan kuesioner adalah tahapan dari proses pembangunan Service Landscape, karena data hasil tersebut akan menjadi proses bisnis yang akan di lakukan analisis untuk mendukung pembangunan Service Landscape untuk sistem informasi kegiatan akademik PTS menggunakan metode Waterfall yang telah disesuaikan dengan tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam lima tahapan proses sebagai berikut (Ian, 2010):



Gambar 3. Metode Waterfall

2.2.1 Requirement And Definition

Pada tahapan ini mengumpulkan dan mempelajari data yang dibutuhkan untuk penelitian mengenai kuesioner yang sesuai untuk di berikan kesetiap PTS dalam kebutuhan survei untuk mendukung pembangunan *Service Landscape*.

2.2.2. System And Software Design

Pada tahapan ini akan dibuat sebuah pengembangan sistem berbasis web dalam membuat sistem kuesioner layanan atau *service* pada proses bisnis kegiatan akademik PTS yang akan memuat data perihal layanan dari pihak PTS. Data yang ditampilkan dalam sistem informasi pengolahan kuesioner ini berupa data pertanyaan. Data tersebut dikumpulkan dengan melakukan pengisian kuesioner online dengan pihak Perguruan Tinggi Swasta. Pada

tahapan desain akan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk merancang sistem informasi pengolahan kuesioner, pembuatan Mock Up sebagai desain antar muka dan database yang digunakan adalah Mysql.

2.2.3. Implementation And Unit Testing

Setelah mendapatkan informasi dari hasil pengumpulan data dari kuesioner, maka dapat ditemukan apa yang menjadi permasalahan dalam pengolahan data kuesioner layanan kegiatan akademik dipihak PTS. Sistem informasi pengolahan kuesioner dibangun berdasarkan kebutuhan yang memenuhi Service Landscape, dengan bahasa pemrograman berbasis web dengan menggunakan database Mysql, menggunakan Slim API Framework, dan di hosting agar mempermudah PTS dalam mengakses sistem pengolahan kuesioner ini.

2.2.4. Integration And System Testing

Pada tahapan ini pengujian terhadap sistem yang real dibangun dengan metode Black Box Testing yaitu Equivalence Partitioning. Dengan menggunakan metode Equivalence Partitioning akan dilakukan pengujian dengan membagi domain masukan dari suatu program ke dalam kelas-kelas data, dimana test case dapat diturunkan.

2.2.5. Operation And Maintenance

Tahap ini merupakan tahapan terakhir. Setelah melakukan pengujian terhadap sistem yang dibuat, maka sistem informasi pengolahan kuesioner ini dapat digunakan untuk pengumpulan data berbagai PTS untuk menentukan layanan/service pada kegiatan akademik PTS. Perbaikan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan dalam penelitian ini dijelaskan sesuai dengan tahapan metode penelitian yang dilakukan. Tahap pengumpulan data mengenai proses bisnis Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Proses bisnis penelitian dan pengabdian masyarakat ini merupakan hasil generalisasi dari irisan proses bisnis Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat dari beberapa Perguruan Tinggi, analisis value chain dan hasil pengembangan perangkat lunak mesin pengelolaan kuesioner yang telah dilakukan sebelumnya dan diimplementasikan secara online.

3.1. Proses Bisnis LPPM

LPPM ialah lembaga pelaksanaan tri dharma perguruan tinggi yang ketiga yaitu penelitian dan pengabdian masyarakat. Setiap perguruan tinggi dalam mengembangkan atau menjalankan kegiatan LPPM tentu akan berbeda tergantung ruang lingkup yang mampu di jangkau oleh perguruan tinggi tersebut. Penelitian dan pengabdian masyarakat bisa dilakukan dalam bentuk ilmu pengetahuan, teknologi atau seni. LPPM mempunyai tugas untuk mengkoordinasikan, memantau, dan menilai pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat yang diselenggarakan oleh LPPM, GBK, Program Studi, kelompok dan perorangan. LPPM mengusahakan pengendalian dalam hal penggunaan sumber daya, serta mengusahakan pengembangan dan peningkatan mutu penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. LPPM memiliki fungsi untuk mengaktualisasikan kepedulian sosial perguruan tinggi kepada masyarakat guna meningkatkan kesejahteraan mereka, membantu pemerintah dalam pembangunan dengan sebuah penelitian. Proses bisnis LPPM yang didapatkan dari hasil analisis dan kuesioner oleh 3 PTS dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Proses Bisnis LPPM di Perguruan Tinggi Swasta

No	Proses Bisnis	Deskripsi
1	Pendaftaran	Menjelaskan proses pendaftaran dosen prodi untuk melakukan penelitian atau pengabdian masyarakat yang akan di lakukan.
2	Pengumpulan Proposal	Menjelaskan proses pengiriman dan penerimaan proposal dosen prodi untuk melakukan penelitian atau pengabdian masyarakat.
3	Pengkajian	Menjelaskan proses pengelompokan bidang penelitian atau pengabdian masyarakat.
4	Review	Menjelaskan proses pemeriksaan kelayakan proposal penelitian atau pengabdian masyarakat.
5	Keuangan	Menjelaskan proses pembiayaan kegiatan sesuai proposal penelitian atau pengabdian masyarakat.
6	Penjadwalan	Menjelaskan proses penentuan jadwal kegiatan.
7	Pelaksanaan	Menjelaskan proses pelaksanaan kegiatan penelitian atau pengabdian masyarakat.
8	Monitoring dan Evaluasi	Menjelaskan proses pengamatan untuk mengetahui dan menilai perkembangan kemajuan pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat.
9	Laporan Akhir	Menjelaskan proses pelaporan, seminar dan publikasi penelitian dan pengabdian masyarakat

3.2. Analisa Kapabilitas Layanan

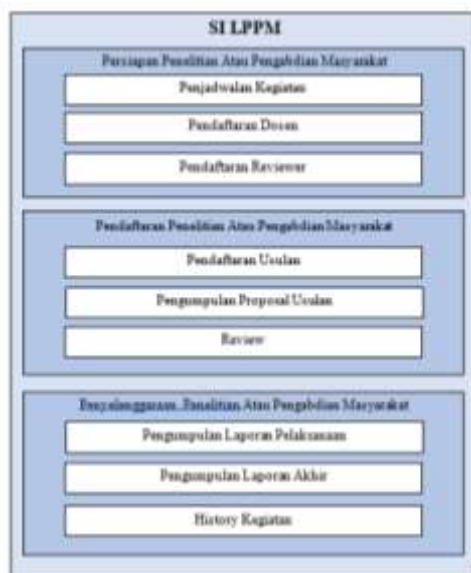
Tujuan dari Analisa kapabilitas layanan adalah mengetahui layanan yang dapat dibangun dari proses bisnis yang sudah dilakukan. Berdasarkan proses bisnis LPPM di PTS, dalam memfasilitasi setiap kegiatan akan didukung oleh pembentukan masing masing kebutuhan fungsionalitas yang akan dipetakan dalam bentuk tabel. Kapabilitas layanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Kapabilitas Layanan

No	Nama Layanan	Fungsi Layanan
1	Penjadwalan	+insertDataPenjadwalan(), +createDataPenjadwalan(), +setDataPenjadwalan(), +ubahDataPenjadwalan()
2.	Data Dosen	+getDataDosen(), +insertDataDosen(), +viewDataDosen(), +ubahDataDosen()
3.	Data Reviewer	+getDataReviewer(), +insertDataReviewer(), +viewDataReviewer(), +editDataReviewer()
4.	Pendaftaran	+getDataDosen(), +insertDataPendaftaran(), +setDataPendaftaran(), +viewDataPendaftaran(), +viewDataDosen(), +deleteDataPendaftaran(), +getDataReviewer(), +getDataPenilaian(), +getDataJadwal()
5.	Pengumpulan Proposal	+getDataPendaftaran(), +createDataProposal(), +insertFileProposal()
6.	Penilaian	+getDataPendaftaran(), +createDataReview(),+insertReview()
7	Laporan Pelaksanaan	+getDataPenjadwalan(), +insertDataPelaksanaan(), +createDataPelaksanaan()
8.	Laporan Akhir	+getDataPelaksanaan(), +insertDataLaporanAkhir(), +createDataLaporanAkhir()

3.3. Service Landscape LPPM

Berdasarkan hasil proses yang sudah dilalui dari tahap *requirement* diatas, Analisa, desain dan review maka dapat disusun sebuah *service landscape* untuk LPPM yang merupakan penggambaran dari *layer service* yang dapat dibangun untuk memfasilitasi kegiatan LPPM. *Layer* terbagi kedalam 3 kegiatan atau proses bisnis utama LPPM, untuk kemudian didesripsikan sub kegiatan atau rincian kegiatan yang memiliki masing-masing fungsionalitas berbeda seperti yang di dapatkan pada Analisa kapabilitas layanan. *Service Landscape* ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Service Landscape LPPM

3.4. Slim API

Slim adalah alat yang ideal untuk membuat konsumsi API, menggunakan ulang atau mempublikasikan data. Slim merupakan alat yang hebat untuk pembuatan prototipe yang cepat. Slim framework merupakan framework yang ditulis dengan menggunakan bahasa pemrograman php. Slim mengakomodasi fungsi-fungsi yang terkait dengan pembuatan API (*Application programming interfaces*). Sebagai suatu framework tentunya slim memiliki fitur-fitur yang diakomodasinya. Berikut ini adalah daftar fitur yang dimiliki oleh slim framework.

- 1) Request And response handler
Hal ini sangat penting tentunya karena kita akan membuat API yang pasti akan membutuhkan untuk melakukan pengelolaan terhadap request yang ada. Baik request dari client ke server ataupun sebaliknya.
- 2) Routing dan Middleware
Tanpa routing api akan sangat susah untuk diakses dan dilakukan pengelolaan. Fitur routing pada slim tentunya akan sangat membantu pembuatan API project kita. Middleware akan membantu kita untuk melakukan error handling
- 3) Error handler
Event handler ini hadir untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut.
- 4) JSON
Slim menggunakan JSON sebagai format pertukaran data yang mana format ini sangat populer dan ringan.

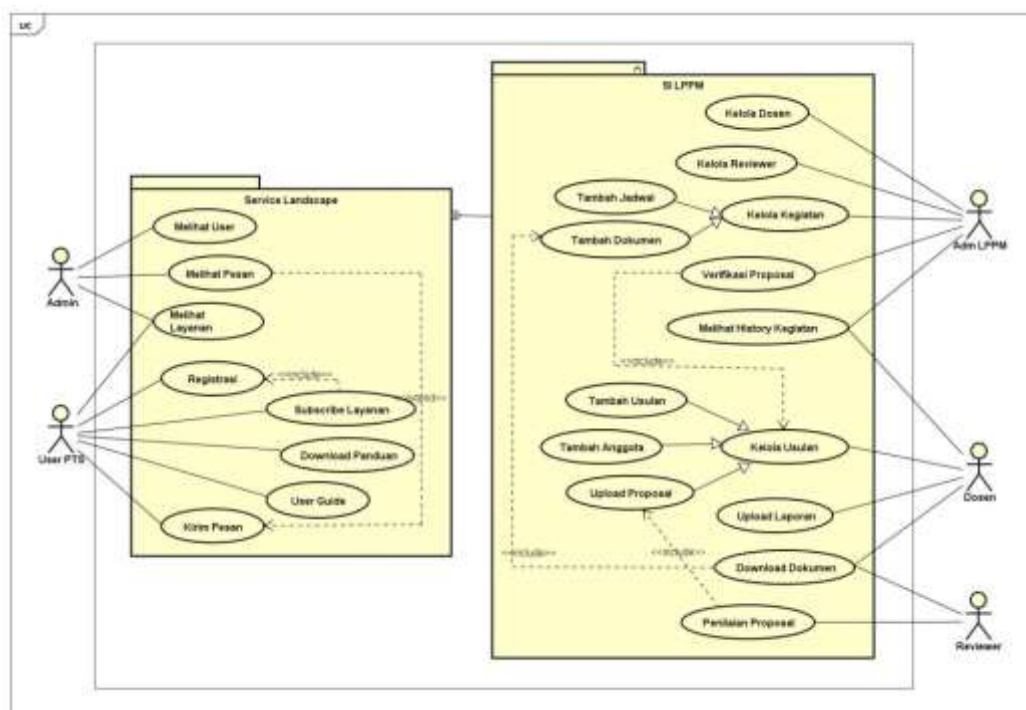
3.3. Perancangan UML (*Unified Modeling Language*)

Perancangan sistem dalam penelitian ini dibangun menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) dilakukan melalui tahap pendefinisian *business actor* dan *business use case* yang didapat dari analisis proses bisnis. Setelah di dapatkan kebutuhan fungsionalitas

sistem kemudian dirancang kedalam diagram-diagram yaitu *usecase diagram*, *class conceptual diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*.

3.3.1 Usecase Diagram

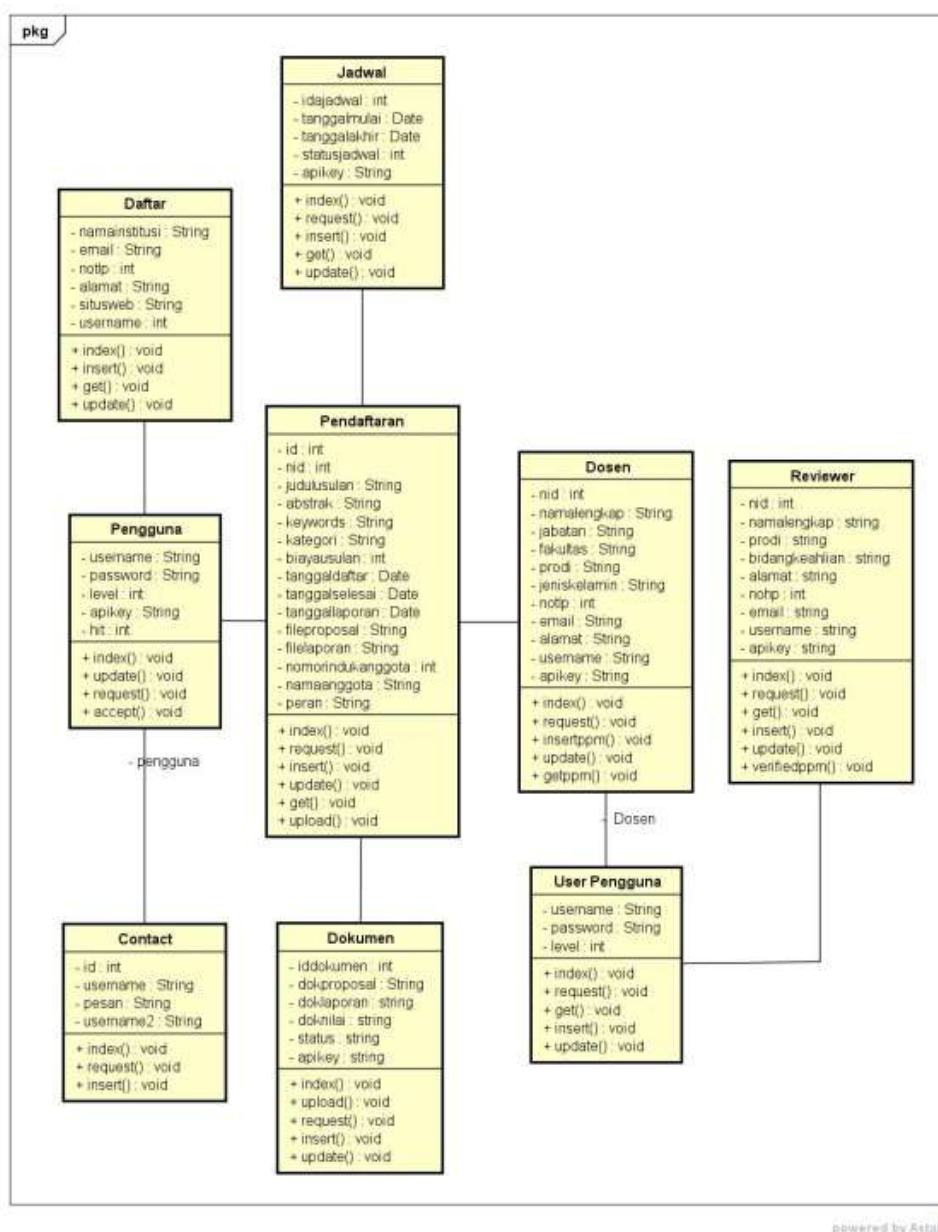
Use case diagram menggambarkan interaksi aktor dengan sistem. Pada sistem *service landscape* ini, aktor utama yaitu admin dan user PTS. User PTS dapat menggunakan fungsi yang disediakan oleh sistem dengan melakukan registrasi dan mendapatkan API Key. Sistem *service landscape* memiliki fungsi untuk menunjukan cara penggunaan API Key kepada User PTS. Apabila API Key telah didapatkan, pada website LPPM yang menggunakan layanan atau *service* akan memiliki user baru yaitu dosen yang memiliki kegiatan salah satunya yaitu untuk melakukan pendaftaran melaksanakan penelitian atau pengabdian masyarakat sesuai fungsionalitas yang didapatkan pada tahap analisis, Use case diagram terdapat pada Gambar 5.



Gambar 5. Usecase Diagram

3.3.2 Class Diagram

Class diagram adalah model statis yang menggambarkan struktur dan deskripsi class serta hubungannya antara class. Class diagram sistem *service landscape* ini memiliki beberapa tabel untuk menyimpan data user PTS yang menggunakan layanan dan menyimpan data-data PTS berdasarkan fungsionalitas yang dipilih untuk digunakan. Pada class pendaftaran merupakan class yang menyimpan data dari fungsi yang terintegrasi dengan website LPPM sehingga website LPPM tidak memerlukan database lain karena termasuk kelalam layanan sistem *service* yang disediakan. Class diagram dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Class Diagram

3.3.3 Hasil Implementasi

Hasil implementasi yang dilakukan adalah sistem *service landscape* berbasis web menggunakan Slim API Framework untuk mendapat akses dan autentikasi terhadap fungsi yang dimiliki oleh sistem. Implementasi ini menghasilkan beberapa tampilan antarmuka pengguna seperti Halaman Login (Gambar 7) yang digunakan oleh User PTS untuk mendapatkan layanan atau sebelumnya melakukan registrasi agar dapat mengakses sistem pada Halaman Registrasi (Gambar 8) dan Halaman *Service / Layanan* (Gambar 9) yang menggambarkan layanan serta fungsionalitas dari layanan yang dapat menyimpan data-data dari kapabilitas yang terdapat dalam layanan yang dipilih.



Gambar 7. Tampilan Login Sistem *Service Landscape*



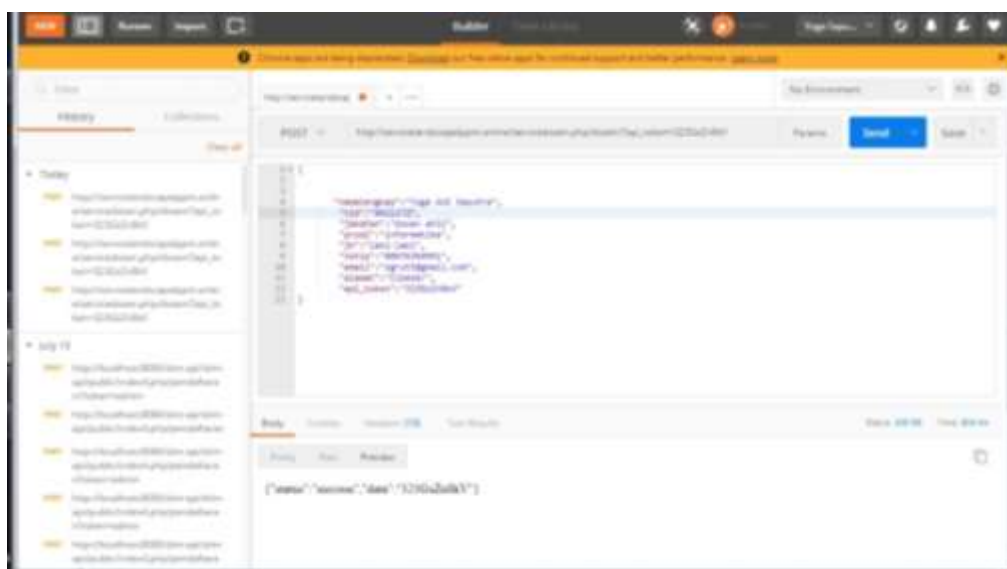
Gambar 8. Tampilan Registrasi Sistem *Service Landscape*



Gambar 9. Tampilan Service / Layanan

3.3.4 Pengujian

Tahap pengujian dilakukan pertama kali adalah menguji API yang digunakan apakah konsumsi dari fungsionalitas dalam mengelola data telah berfungsi dan tidak memunculkan pesan error. Pengujian ini dilakukan menggunakan Postman pada server sistem *service landscape* dengan alamat <http://servicelandscapelppm.online>. Pengujian dilakukan dengan API token yang didapatkan dari sistem untuk melakukan akses pada method insert dan database sistem pada link http://servicelandscapelppm.online/servicedosen.php/dosen/?api_token=323GsZn8kV. Ketika data berhasil di inputkan akan menampilkan tampilan preview pada website lppm seperti pada Gambar 10, jika error akan menampilkan tulisan slim error.



Gambar 10. Pengujian API

Tahap pengujian selanjutnya menggunakan *Blackbox Testing* untuk menilai kesesuaian fungsionalitas sistem *service landscape* terhadap user PTS. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. User Acceptance Test

No	Kasus Uji	Kode Use Case	Reaksi Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Sesuai/Tidak Sesuai
1	KU01	UC01	Sistem berhasil menerima input registrasi dan menyimpan data registrasi.	Menampilkan informasi telah berhasil melakukan registrasi.	Sesuai
2	KU02	UC02	Sistem menampilkan API Key untuk berlangganan salah satu fungsi.	Melakukan Generate API Key pada salah satu fungsi	Sesuai
3	KU03	UC03	Sistem menampilkan API Key untuk berlangganan semua fungsi.	Melakukan Generate API Key untuk semua fungsi yang tersedia.	Sesuai
4	KU04	UC04	Sistem menampilkan informasi layanan yang telah dipilih dalam bentuk tabel.	Menampilkan data API Key didapatkan user PTS	Sesuai
5	KU05	UC05	Sistem mengirim contact kepada penyedia layanan	Melakukan pengiriman contact yang dilakukan oleh user	Sesuai

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari Pembangunan *Service Landscape* pada LPPM di Perguruan Tinggi Swasta ini berhasil melakukan konsumsi API yang dapat di aplikasikan kepada setiap layanan. Fungsionalitas sistem memiliki tingkat kesesuaian sebanyak 100% dimana sistem berbasis web ini telah sesuai dengan kebutuhan user dan mampu melakukan konsumsi API yang baik. *Service Landscape* ini dapat memenuhi kebutuhan PTS dalam menentukan *service* dalam bentuk *Service Landscape* yang menjadi *business domain* dan *service capability* sehingga penentuan *service* ataupun layanan yang akan digunakan dipilih berdasarkan kebijakan dari setiap PTS.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Firmansyah, "Implementasi Service Oriented Architecture (SOA) dalam Sistem Transaksi Perbankan di Perguruan Tinggi," *Developmet Center Of Information System and Technology for Education and Management (DCISTEM)*, pp. 1-7 ISSN:2088-8252, 2017.
- BIAN, *How-to Guide v4 Developing Content*. Germany: BIAN e.V., 2015.
- Ian Sommerville, *Software Engineering*, 9th ed. : Addison Wesley, 2010.
- Ridho Hilmanawan and Iwan Iskandar, "Implementasi Service Oriented Architecture menggunakan Teknologi Web Service Untuk Aplikasi Pendataan PDTA Se-Kota Pekanbaru," *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, pp. 1-8 Vol.3 No.1, 2014.
- S. Jones, *A Methodology For Service Architectures*. London: OASIS, 2005.
- Safrian Aswati, Neni Mulyani, Yessica Siagian, and Arridha Zikra Syah, "Peranan Sistem informasi dalam Perguruan Tinggi," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, pp. 79-86, 2015.
- Sandra Svanidzaite, *A Comparison of SOA Methodologies Analysis And Design Phases.*, 2009.

T. Erl, *Service Oriented Design - Concepts, Technology and Design.*: Prentice Hall, 2005.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi., 2012

Puritan Wijaya, "Perancangan Sistem Pengolahan Kuesioner penggunaan Laboratorium Stikom Bali," *Jurnal Sistem dan Informatika*, pp. 128-136, 2016.