



PENGEMBANGAN MODUL *BACK-END* SISTEM INFORMASI MANAJEMEN UNIT LABORATORIUM PUSAT STUDI BIOFARKAMA TROPIKA

RIZKY SUBAGJA



**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2019**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural I



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul Pengembangan Modul *Back-End* Sistem Informasi Manajemen Unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka Tropika adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2019

Rizky Subagja
NIM G64150033

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural I



ABSTRAK

RIZKY SUBAGJA. Pengembangan Modul *Back-End* Sistem Informasi Manajemen Unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka Tropika. Dibimbing oleh WISNU ANANTA KUSUMA dan RUDI HERYANTO.

Pusat Studi Biofarmaka Tropika Institut Pertanian Bogor (Trop BRC) merupakan lembaga riset yang berfokus pada penelitian maupun pengujian kualitas bahan biofarmaka. Sebagai salah satu unit pelaksana teknis di Trop BRC, unit laboratorium belum memiliki sistem yang dapat membantu dalam mengelola dan memantau setiap tahapan analisis yang berlangsung. Seluruh proses pengelolaan masih dilakukan secara manual, seperti proses pendataan yang masih menggunakan formulir tercetak dan belum adanya pemantauan terhadap kegiatan analisis yang berlangsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul *back-end* Sistem Informasi Manajemen pada Unit Laboratorium. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah dalam pengelolaan dan pemantauan setiap kegiatan analisis yang berlangsung. Sistem Informasi Manajemen Unit Laboratorium telah berhasil dikembangkan dengan metode Prototyping sebanyak dua iterasi. Seluruh kebutuhan fungsional sistem telah berhasil dikembangkan dan telah memenuhi harapan pemangku kepentingan. Hal tersebut dapat dibuktikan dari hasil pengujian menggunakan metode *user acceptance testing* kepada pemangku kepentingan.

Kata Kunci: *back-end*, biofarmaka, laboratorium, sistem informasi manajemen.

ABSTRACT

RIZKY SUBAGJA. Development of Back-End Module Management Information System Tropical Biopharmaca Research Center Laboratory Unit. Supervised by WISNU ANANTA KUSUMA and RUDI HERYANTO.

Tropical Biopharmaca Research Center IPB University (Trop BRC) is a research institution that focuses on research and quality testing of biopharmaca materials. As one of the technical implementation units in Trop BRC, laboratory unit does not have a system that can assist in managing and monitoring the progress of chemical analysis task. The current management process is still conducted manually, such as the data collection process that still uses printed forms and the lack of monitoring procedure of ongoing analysis activities. This study aims to develop a back-end module of Management Information System at the Laboratory Unit. This system is expected to facilitate the management and monitoring of each ongoing analysis activity. The Laboratory Unit Management Information System has been successfully developed using Prototyping methods in two iterations. All functional requirements of the system have been successfully developed and have met stakeholder expectations. This can be proven from the test results using the user acceptance testing method.

Keywords: *back-end*, biopharmaca, laboratory, management information system.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

PENGEMBANGAN MODUL *BACK-END* SISTEM INFORMASI MANAJEMEN UNIT LABORATORIUM PUSAT STUDI BIOFARKAMA TROPIKA

RIZKY SUBAGJA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada
Departemen Ilmu Komputer

**DEPARTEMEN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2019**

Bogor Agricultural I



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural I

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Penguji:

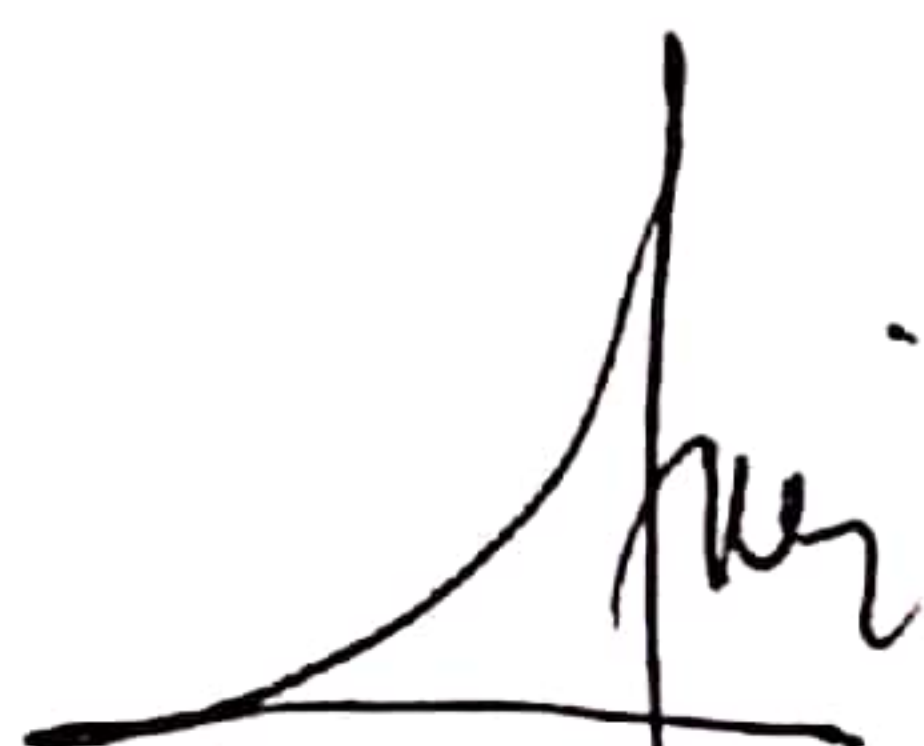
1. Iman Hermadi, SKom MS PhD

Judul Skripsi: Pengembangan Modul *Back-End* Sistem Informasi Manajemen
Unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka Tropika

Nama : Rizky Subagja

NIM : G64150033

Disetujui oleh



Dr Eng Wisnu Ananta Kusuma, ST MT
Pembimbing I



Rudi Heryanto, SSi MSi
Pembimbing II

Diketahui oleh



Prof. Dr. Ir. Agus Buono, MSi MKom
Ketua Departemen

Tanggal Lulus: 27 JUN 2019



Judul Skripsi: Pengembangan Modul *Back-End* Sistem Informasi Manajemen
Unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka Tropika

Nama : Rizky Subagja
NIM : G64150033

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Disetujui oleh

Eng Wisnu Ananta Kusuma, ST MT
Pembimbing I

Rudi Heryanto, SSi MSi
Pembimbing II

Diketahui oleh

Prof Dr Ir Agus Buono, MSi MKom
Ketua Departemen

Tanggal Lulus:

Bogor Agricultural I



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2018 ini ialah sistem informasi, dengan judul Pengembangan Modul *Back-End* Sistem Informasi Manajemen Unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka Tropika (Trop BRC).

Penyusunan dan penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua (Ayahanda Uju Juhana dan Ibunda Eeh Sumirah) dan seluruh anggota keluarga atas dukungan dan doanya.
2. Bapak Dr Eng Wisnu Ananta Kusuma, ST MT dan Bapak Rudi Heryanto, SSi MSi selaku pembimbing atas arahan dan bimbingan selama pengerjaan tugas akhir.
3. Alm Ibu Salina Febriany, Ibu Nunuk Kurniati dan Ibu Wiwi Widiyanti selaku staf Pusat Studi Biofarmaka Tropika atas saran dan masukkannya selama pengembangan sistem untuk tugas akhir penulis.
4. Pusat Studi Biofarmaka Tropika yang telah mendanai penelitian ini melalui skema Hibah Pusat Unggulan IPTEK Perguruan Tinggi dari Kementrian Riset dan Pendidikan Tinggi.
5. Teman-teman angkatan 52 yang memberikan dukungan serta doanya.

Semoga segala bantuan, semangat, motivasi, bimbingan dan kebaikan-kebaikan yang diberikan kepada penulis akan dibalas oleh Allah *subhanahu wa ta'ala*. Akhir kata, semoga karya ilmiah ini bermanfaat dan dapat menambah wawasan kita semua.

Bogor, Mei 2019

Rizky Subagja

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
Tujuan Penelitian	2
Manfaat Penelitian	2
Ruang Lingkup Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Sistem Informasi Manajemen Laboratorium	3
Representational State Transfer (REST)	3
Model View Controller (MVC)	3
Object Relational Mapping (ORM)	3
Black Box Testing	4
METODE	4
Data Penelitian	4
Tahapan Penelitian	4
Lingkungan Pengembangan (atau Peralatan Penelitian)	6
HASIL DAN PEMBAHASAN	6
Iterasi 1	7
Iterasi 2	16
SIMPULAN DAN SARAN	20
Simpulan	20
Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	44

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR TABEL

1	Daftar kebutuhan fungsional sistem	8
2	Daftar URL <i>route controller</i> iterasi satu	14
3	Hasil pengujian <i>black box</i> iterasi satu	15
4	Kebutuhan fungsional sistem iterasi dua	17
5	Hasil pengujian <i>black box</i> iterasi dua	20

DAFTAR GAMBAR

1	Metode Prototyping (Pressman 2010)	5
2	Alur proses bisnis analisis	7
3	<i>Use case diagram</i> SIMALUB iterasi satu	9
4	<i>Activity diagram</i> modul Tracking SIMALUB iterasi satu	11
5	<i>Entity relationship diagram</i> modul Tracking SIMALUB iterasi satu	11
6	<i>Class diagram</i> modul Tracking SIMALUB iterasi satu	12
7	<i>Sequence diagram</i> modul Tracking SIMALUB iterasi satu	13
8	Potongan kode program <i>model</i> mstProyek	13
9	Potongan kode program <i>controller</i> mstProyek	14
10	Potongan kode program <i>route controller</i> mstProyek	14
11	<i>Use case diagram</i> SIMALUB iterasi dua	18
12	<i>Class diagram</i> modul Tracking SIMALUB iterasi dua	19
13	Potongan kode program <i>GetTugasSaya()</i>	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Memo Analisis	22
2	<i>Activity Diagram</i>	23
3	<i>Entity Relationship Diagram</i>	32
4	<i>Class Diagram</i> Iterasi Satu	33
5	<i>Sequence Diagram</i>	34
6	Daftar URL <i>routes</i>	37
7	Skenario Pengujian <i>Black Box</i>	38
8	<i>Class Diagram</i> Iterasi Dua	43

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pusat Studi Biofarmaka Tropika Institut Pertanian Bogor (Trop BRC) merupakan lembaga riset yang berfokus pada penelitian maupun pengujian kualitas bahan biofarmaka (tanaman obat, hewan dan mikroba). Untuk menunjang proses penelitiannya, Trop BRC memiliki beberapa unit pelaksana. Salah satu unit tersebut adalah Unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka (LPSB IPB). LPSB IPB merupakan unit pelaksana teknis Pusat Studi Biofarmaka, unit LPSB IPB memiliki tujuan sebagai laboratorium rujukan dalam bidang pengujian biofarmaka. Selama ini dalam menjalankan tugasnya LPSB IPB mengacu pada standar ISO 9001:2015 dalam pengelolaan administrasi dan ISO 17025 dalam melakukan analisis.

Unit LPSB IPB dalam melakukan pengelolaannya belum memiliki sistem yang dapat mengelola dan memantau setiap proses penelitian atau analisis terhadap suatu bahan biofarmaka. Seluruh proses pengelolaan masih dilakukan secara manual, seperti proses pendataan yang masih menggunakan formulir tercetak. Proses pendataan yang dilakukan secara manual dapat mempersulit Unit LPSB IPB dalam melakukan pencarian arsip data. Hal ini dikarenakan arsip pendataan yang digunakan akan semakin menumpuk seiring dengan banyaknya permintaan layanan analisis yang dikerjakan Unit LPSB IPB. Selain itu adanya kemungkinan arsip pendataan yang digunakan mengalami kerusakan atau hilang.

Pada Unit LPSB IPB juga belum terdapat proses pemantauan terhadap layanan analisis yang sedang berlangsung. Dengan tidak adanya proses pemantauan, Unit LPSB IPB tidak dapat memastikan apakah suatu layanan analisis berjalan sesuai rencana atau tidak. Selain itu manajer teknis Unit LPSB IPB tidak dapat mengetahui kinerja dari analis yang ditugaskan untuk mengerjakan suatu layanan analisis. Manajer teknis juga tidak dapat mengetahui beban kerja yang telah diberikan kepada setiap analis. Hal ini mengakibatkan beban kerja yang diterima setiap analis menjadi tidak merata.

Untuk mengatasi hal tersebut, pada Unit LPSB IPB sendiri pernah dilakukan pengembangan SIMLab oleh Fatih (2017). Penelitian ini hanya berfokus pada pengembangan modul pembuatan surat-surat administrasi, penyimpanan informasi mengenai bahan kimia yang disimpan, serta informasi penjadwalan kalibrasi dan peminjaman alat-alat laboratorium. SIMLab yang telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya belum mampu untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan terhadap proses analisis yang sedang berlangsung di dalam Unit LPSB IPB.

Adapun beberapa penelitian yang dilakukan terkait sistem informasi yang dapat menunjang pengelolaan pada laboratorium. Salah satu penelitian tersebut adalah penelitian yang dilakukan Kozlov *et al.* (2011). Penelitian ini membahas mengenai *Laboratory Information System* (LIMS). LIMS merupakan sebuah sistem informasi yang digunakan untuk mengelola kegiatan analisis dan sampel, hasil pengujian, staf laboratorium, dan peralatan yang digunakan dalam kegiatan analisis.

Penelitian lain yang pernah dilakukan yaitu pengembangan sistem informasi yang terkait dengan proses pemantauan yang dilakukan pada laboratorium. Salah

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

satu sistem informasi tersebut adalah The EnzymTracker. The EnzymTracker merupakan sebuah sistem informasi manajemen pada laboratorium yang memfasilitasi pengguna dalam melakukan pelacakan pada sampel. Sistem informasi ini juga terdapat fungsi untuk memantau beberapa penelitian yang dilakukan oleh kolaborator (Butler dan Triplet 2011).

Pada penelitian ini akan dikembangkan Sistem Informasi Manajemen Unit Laboratorium Uji Biofarmaka (SIMALUB). SIMALUB merupakan sebuah sistem informasi manajemen pada unit LPSB IPB yang berfokus pada pendataan, pengelolaan dan pemantauan terhadap proses analisis yang sedang dikerjakan oleh Unit LPSB IPB. SIMALUB dibangun berbasis *web* dan mencakup pengembangan pada sisi *front-end* dan sisi *back-end*. Pada sisi *back-end* berfokus pada pembuatan basis data dan *application programming interface* (API) untuk SIMALUB.

Perumusan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan modul *back-end* untuk sebuah sistem informasi yang dapat membantu unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka dalam mengelola dan memantau proses analisis atau pengujian bahan biofarmaka.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah modul *back-end* untuk Sistem Informasi Manajemen Unit Laboratorium Uji Biofarmaka (SIMALUB) yang diharapkan dapat mempermudah pemantauan setiap kegiatan analisis atau pengujian pada unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka IPB.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari pengembangan SIMALUB adalah atasan dapat mengetahui kinerja pegawai, memantau perkembangan setiap layanan analisis atau pengujian yang sedang dikerjakan dan membagikan beban kerja secara merata kepada pegawai pada Unit LPSB IPB.

Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari sistem yang dibuat yaitu:

1. Pengembangan sistem dilakukan untuk proses bisnis pengelolaan layanan analisis serta pemantauan pengerjaan layanan analisis.
2. Pengujian yang dilakukan terhadap sistem hanya dilakukan untuk menguji fungsional sistem.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi Manajemen Laboratorium

Menurut Marakas dan O'Brien (2010), sistem informasi merupakan kombinasi dari orang-orang, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, sumber daya data, serta prosedur penyimpanan, pengambilan, perubahan, dan penyebaran informasi di dalam suatu perusahaan. Sistem informasi menjadi hal sangat penting dalam suatu perusahaan karena sistem informasi dapat terintegrasi dengan proses bisnis perusahaan tersebut seperti akuntansi, administrasi, keuangan, dan manajemen operasi maupun proses bisnis inti perusahaan (Hudin dan Riana 2016). Sistem informasi manajemen laboratorium merupakan sebuah sistem informasi yang digunakan untuk melakukan pendataan dan pengelolaan di dalam suatu laboratorium (Kozlov *et al.* 2011).

Representational State Transfer (REST)

Menurut Fielding (2000), REST merupakan sebuah arsitektur komunikasi dalam sebuah sistem dalam pendistribusian sumber daya *hypermedia* (ekstensi dari *hypertext* seperti grafis, suara, teks, JSON, atau *hyperlink*) antara *client* dengan *server*. Sumber daya tersebut dapat diakses dengan menggunakan *Uniform Resource Identifier* (URI) dengan memanfaatkan protokol HTTP. Terdapat beberapa metode yang biasa digunakan dalam protokol HTTP seperti GET, POST, PUT, dan DELETE. Metode-metode tersebut digunakan untuk mengakses dan mengelola data pada sebuah sistem. Di dalam REST semua interaksi terjadi secara *stateless*, pemrosesan setiap *request* yang dikirimkan kepada server terjadi secara independen dan tidak bergantung pada *request* lainnya. Hal ini membuat aplikasi atau sistem yang dibangun dapat lebih *simple*, ringan, dan cepat (Richardson dan Ruby 2007).

Model View Controller (MVC)

Arsitektur MVC membagi aplikasi menjadi tiga komponen. Ketiga komponen tersebut adalah *Model*, *View*, dan *Controller*. *Model* berisi fungsi-fungsi dan kode-kode utama dari sistem. *View* digunakan untuk menampilkan informasi kepada pengguna. Adapun *Controller* digunakan untuk menerima setiap *request* yang diberikan oleh pengguna. MVC membagi kode program menjadi beberapa fungsi yang kemudian dibagi lagi menjadi beberapa kelas berbeda. Pendekatan ini memungkinkan kode program yang telah dibuat dapat digunakan kembali sehingga mengurangi adanya redundansi dalam penulisan kode program (Azinar *et al.* 2017).

Object Relational Mapping (ORM)

ORM merupakan sebuah teknik pemrograman yang digunakan untuk mengubah data dari sebuah obyek ke dalam tabel pada suatu basis data. ORM berperan sebagai jembatan yang menghubungkan konsep pemrograman berbasis obyek dengan basis data relasional. ORM memetakan tabel yang ada pada basis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



data relasional dengan kelas yang ada pada bahasa pemrograman berorientasi obyek (Riyanto et al. 2018).

Black Box Testing

Black box testing merupakan salah satu metode yang digunakan dalam melakukan pengujian terhadap perangkat lunak. Metode ini berfokus pada pengujian fungsionalitas dari sebuah perangkat lunak. Penguji dapat mendefinisikan serangkaian skenario uji dan melakukan pengujian terhadap fungsi-fungsi yang ada pada perangkat lunak. Metode pengujian ini dilakukan untuk menemukan hal-hal berikut (Firdaus et al. 2015):

1. Fungsi yang tidak benar.
2. Kesalahan antarmuka (*interface error*).
3. Kesalahan pada struktur data dan akses basis data.
4. Kesalahan performansi (*performance error*).
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi.

METODE

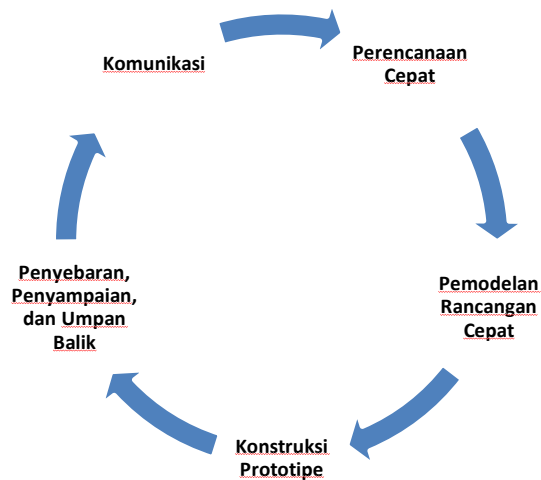
Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berdasarkan ISO 9001:2015 dan ISO 17025 menjadi acuan unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka (LPSB IPB) dalam menjalankan tugasnya. Selain itu data yang digunakan berasal dari hasil wawancara dengan para pemangku kepentingan yang ada pada LPSB IPB terkait proses bisnis pengujian dan analisis.

Tahapan Penelitian

Metode pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Prototyping. Menurut Pressman (2010), metode Prototyping digunakan saat klien tidak dapat menjelaskan secara detail terkait kebutuhan dari sistem yang akan dibangun dan belum menjelaskan detail fungsi atau fitur apa saja yang dibutuhkan. Tahapan-tahapan dalam metode dapat dilihat pada Gambar 1.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 1 Metode Prototyping (Pressman 2010)

Komunikasi

Pada tahap awal ini dilakukan komunikasi atau wawancara antara penembang dengan pihak unit Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka (LPSB) terkait proses bisnis pengelolaan analisis dan pengujian terhadap suatu bahan biofarmaka. Selain itu proses wawancara ini juga dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna dan proses bisnis utama dalam pengelolaan analisis atau pengujian yang dilakukan unit LPSB.

Perencanaan Cepat

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kebutuhan fungsionalitas sistem berdasarkan hasil wawancara pada tahap komunikasi sebelumnya. Setelah analisa terhadap kebutuhan akan menghasilkan tabel kebutuhan fungsional sistem.

Pemodelan Rancangan Cepat

Pada tahap ini dilakukan pemodelan rancangan cepat yang nantinya akan dijadikan dasar dalam melakukan konstruksi prototipe. Tahapan pemodelan ini akan menghasilkan *use case diagram*, *class diagram*, *entity relationship diagram* dan *activity diagram*. *Use case diagram* menggambarkan secara visual mengenai interaksi antara aktor dengan sistem. Aktor yang digambarkan pada *use case* dapat berupa pengguna atau sistem lainnya yang menggunakan sistem ini. *Class diagram* dan *entity relationship diagram* merupakan pemodelan dari skema basis data yang di dalamnya terdapat banyak kelas atau entitas yang saling berelasi satu sama lain. Selain itu setiap kelas juga memiliki atribut dan fungsi operasi atau metode masing-masing. Diagram aktivitas menggambarkan alur setiap langkah aktivitas dari setiap *use case* yang telah dibuat sebelumnya.

Konstruksi Prototipe

Pada tahap ini dilakukan implementasi prototipe dari sistem berdasarkan hasil analisis, perencanaan, dan pemodelan pada tahap-tahap sebelumnya. Prototipe sistem informasi manajemen ini dikembangkan dengan arsitektur sistem *Model, View*, dan *Controller* dan *framework* yang digunakan yaitu Laravel dengan bahasa pemrograman PHP, tahap pertama adalah pembuatan basis data dengan



menggunakan MySQL. Setelah pembuatan basis data selesai, selanjutnya dilakukan pembuatan model dan kontroler. Model berfungsi untuk mengatur, menyiapkan, dan memanipulasi data sesuai dengan *request* yang diterima kontroler. Kontroler digunakan untuk menerima setiap *request* yang diberikan oleh pengguna.

Penyebaran, Penyampaian, dan Umpan Balik

Pada tahap berikutnya setelah prototipe selesai dikonstruksi, maka dilakukan pengujian terlebih dahulu oleh pengembang sebelum prototipe ini dicobakan kepada calon pengguna. Metode yang digunakan dalam pengujian ini yaitu metode *black box testing* untuk menguji apakah fungsi-fungsi yang telah dibuat dapat berjalan dengan benar. Pada pengujian ini calon pengguna diminta melakukan serangkaian skenario uji dengan menggunakan data asli yang digunakan pada proses bisnis terkait pada sistem. Tujuan pengujian ini adalah untuk menguji fungsionalitas prototipe sistem. Hasil dari pengujian ini adalah adanya umpan balik yang diberikan calon pengguna. Umpan balik ini digunakan sebagai evaluasi bagi pengembang pada tahap iterasi selanjutnya. Setelah pengembangan sistem selesai terimplementasi seluruhnya, selanjutnya dilakukan penyebaran sistem pada server yang ada pada Trop BRC.

Lingkungan Pengembangan (atau Peralatan Penelitian)

Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Perangkat Keras:
 - Laptop HP 14-AF118AU
 - Processor AMD A10
 - RAM 8GB
- b. Perangkat Lunak:
 - DBMS MySQL
 - Github sebagai repositori kode program
 - Google Chrome sebagai peramban utama
 - Framework Laravel 5.7 dengan bahasa pemrograman PHP
 - Postman sebagai alat pengujian Web API
 - Sistem Operasi Windows 10
 - Visual Studio Code sebagai *text editor*
 - XAMPP sebagai server

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan modul *back-end* pada Sistem Informasi Manajemen Analisis Laboratorium Uji Biofarmaka (SIMALUB) Pusat Studi Biofarmaka Tropika dikembangkan dengan menggunakan metode Prototyping yang dilakukan dalam dua iterasi. Penentuan jumlah iterasi didasarkan pada hasil pengujian dan umpan balik yang diberikan oleh calon pengguna pada iterasi sebelumnya. Apabila terdapat perubahan atau penambahan fungsi pada prototipe SIMALUB, perubahan

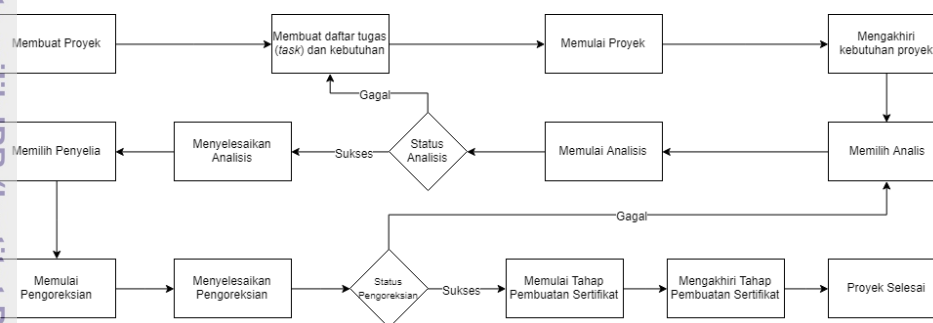
atau perbaikan dilakukan pada iterasi berikutnya. Iterasi dapat berhenti apabila sudah tidak terdapat perubahan atau penambahan fungsi pada prototipe.

Iterasi 1

Komunikasi

Pada tahapan ini dilakukan wawancara dengan pemangku kepentingan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai proses bisnis analisis yang saat ini berlangsung di unit laboratorium. Pemangku kepentingan yang diwawancarai pada tahap ini yaitu dua orang staf analis, satu orang staf administrasi, dan satu orang manajer teknis unit laboratorium Pusat Studi Biofarmaka Tropika. Hasil dari wawancara diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan sistem. Berikut hasil wawancara yang dilakukan pada tahapan komunikasi iterasi satu.

1. Berdasarkan hasil wawancara didapatkan alur proses bisnis analisis yang berlangsung di dalam unit laboratorium seperti pada Gambar 2.



Gambar 2 Alur proses bisnis analisis

2. Selama ini proses pendataan informasi terkait tahapan-tahapan yang ada didalam proses bisnis masih dilakukan secara manual. Seluruh staf yang terkait dalam suatu proses analisis diharuskan mencatatkan *log* pekerjaannya pada lembar memo analis seperti pada Lampiran 1 yang selalu berpindah tangan dari staf ke staf. Terkadang hal ini dapat menimbulkan masalah ketika lembar memo yang digunakan hilang.
3. Unit laboratorium belum memiliki sistem yang dapat membantu manajer teknis untuk memantau proses setiap analisis yang berlangsung di dalam unit laboratorium. Selama ini manajer teknis memantau proses setiap analisis dengan menanyakannya secara langsung kepada analis yang mengerjakan analisis tersebut.

Tahap komunikasi ini juga bertujuan untuk mendapatkan kebutuhan sistem yang perlu dikembangkan pada penelitian ini. Berdasarkan hasil wawancara terdapat beberapa kebutuhan sistem yang diinginkan pemangku kepentingan untuk dikembangkan. Berikut merupakan daftar kebutuhan sistem.

1. Terdapat 4 aktor yang menggunakan SIMALUB yaitu manajer teknis, analis, penyelia dan administrasi.
2. Manajer teknis dan administrasi dapat mendata tugas-tugas analisis yang dikerjakan pada unit laboratorium, melakukan kaji ulang analisis dan menunjuk analis untuk mengerjakan tugas analisis.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

3. Analisis dapat melihat daftar tugas yang telah ditugaskan kepada analisis tersebut. Analisis dapat mengirimkan hasil analisisnya kepada penyelia melalui SIMALUB.
4. Penyelia dapat mengunduh hasil analisis yang dikirimkan analisis untuk dikoreksi.
5. Manajer teknis dan administrasi dapat memantau perkembangan setiap kegiatan analisis yang sedang berlangsung.

Perencanaan Cepat

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil wawancara yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya. Hasil dari analisis tersebut digunakan untuk membuat daftar kebutuhan fungsional sistem yang perlu dikembangkan. Daftar kebutuhan fungsional sistem dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Daftar kebutuhan fungsional sistem

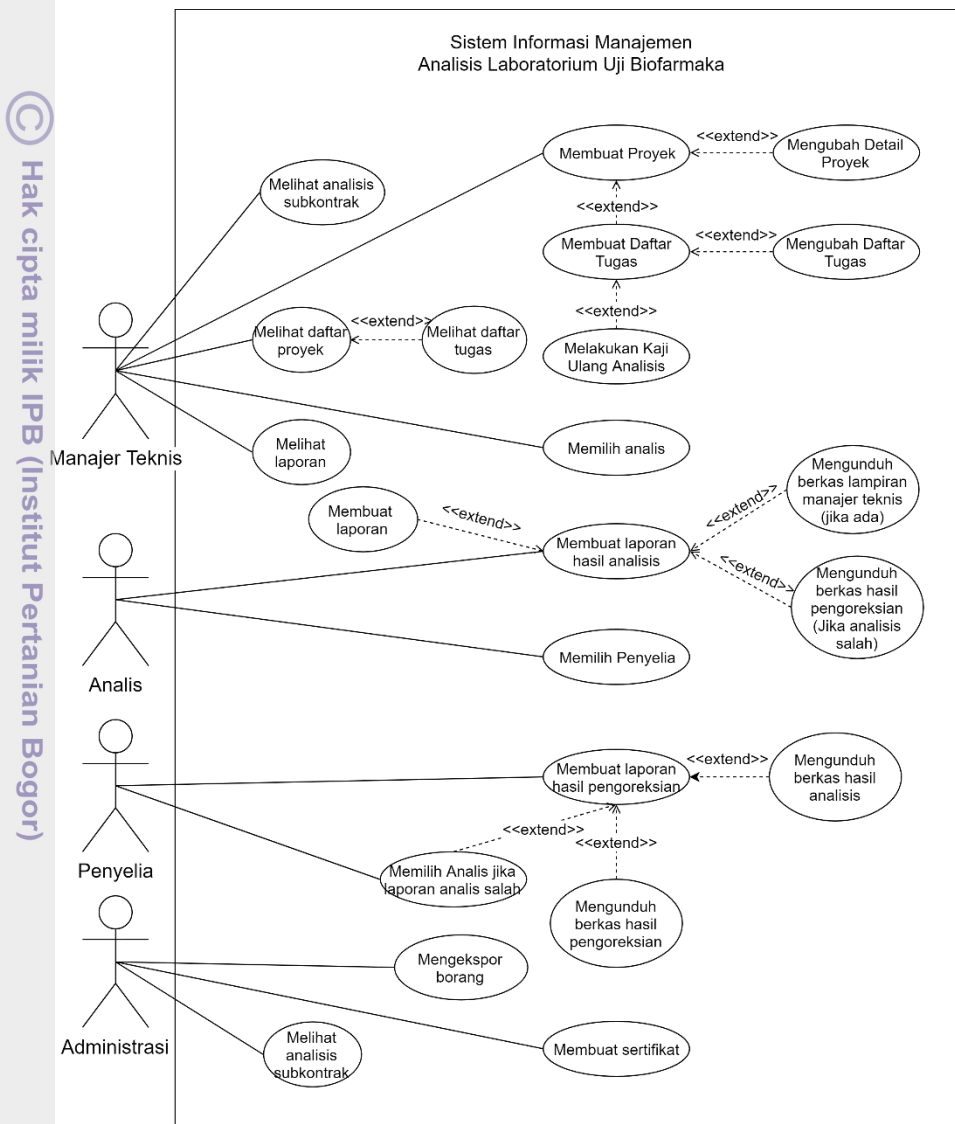
Pengguna	Kebutuhan Pengguna	Keterangan
Manajer Teknis	Mengelola proyek dan tugas	Manajer teknis dapat menambah, mengedit, mengkaji ulang analisis, menentukan analisis, menentukan waktu lamanya pengerjaan.
	Pemantauan proyek	Manajer teknis dapat memantau jalannya proyek analisis dan pengujian.
	Melihat laporan dan analisis subkontrak	Manajer teknis dapat melihat daftar laporan yang diberikan oleh analisis dan analisis subkontrak.
Administrasi	Mengelola proyek dan tugas	Administrasi dapat menambah, mengedit, mengkaji ulang analisis, menentukan analisis, menentukan waktu lamanya pengerjaan.
	Pemantauan proyek	Administrasi dapat memantau jalannya proyek analisis dan pengujian.
	Melihat laporan dan analisis subkontrak	Administrasi dapat melihat daftar laporan yang diberikan oleh analisis dan analisis subkontrak.
	Mengelola staf	Administrasi dapat menambah, mengedit, dan menghapus staf.
	Mengelola jabatan	Administrasi dapat menambah, dan mengedit jabatan.
Analisis dan penyelia	Membuat sertifikat	Administrasi dapat menerima semua tugas yang telah selesai dalam sebuah proyek untuk dibuatkan sertifikat hasilnya.
	Pemantauan proyek	Analisis dan penyelia dapat memantau jalannya proyek analisis dan pengujian.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Pemodelan Rancangan Cepat

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan *use case diagram*, *class diagram*, *entity relationship diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*. Pembuatan diagram-diagram tersebut didasarkan kepada hasil dari tahapan sebelumnya. Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat *use case diagram* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 *Use case diagram* SIMALUB iterasi satu

Use case diagram menggambarkan aktor-aktor yang terlibat di dalam sistem dan kegiatan apa saja yang dapat dilakukan aktor-aktor tersebut pada sistem. Pada Sistem Informasi Manajemen Analisis Uji Biofarmaka (SIMALUB) terdapat empat aktor yaitu manajer teknis, administrasi, analis dan penyelia. Setiap aktor dapat memiliki *use case* tersendiri sesuai dengan proses bisnis yang berlangsung saat ini.

Aktor manajer teknis dapat melakukan pembuatan proyek analisis beserta tugas-tugasnya sesuai dengan permintaan layanan uji dari klien unit

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

laboratorium. Setelah seluruh daftar tugas telah dibuat, manajer teknis dapat melakukan kaji ulang analisis untuk menentukan apakah tugas tersebut dapat dikerjakan oleh unit laboratorium atau tidak. Selanjutnya manajer teknis dapat memilih analis untuk mengerjakan sebuah tugas analisis.

Analisis dapat mengirimkan hasil analisis yang dikerjakannya untuk dikoreksi oleh penyelia, selain itu analisis juga dapat melaporkan kendala yang dihadapi ketika mengerjakan tugas analisis. Penyelia dapat mengunduh hasil analisis yang dikirimkan oleh analisis untuk dikoreksi. Jika terdapat kesalahan maka penyelia akan mengembalikan tugas tersebut kepada analisis untuk dikerjakan ulang.

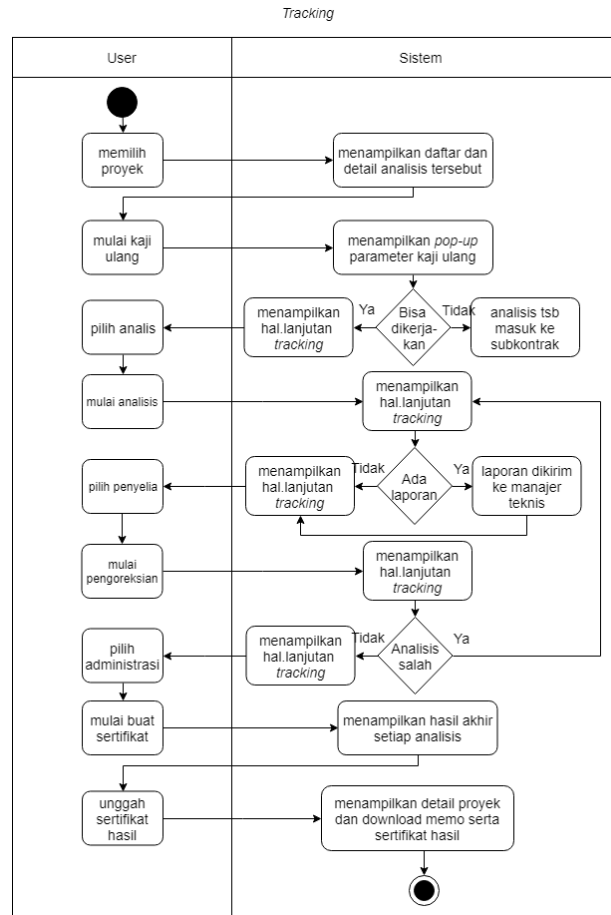
Hasil analisis yang telah dikoreksi dan dinyatakan benar akan dikirimkan kepada administrasi untuk dibuatkan sertifikat. Selanjutnya administrasi dapat mengunduh hasil analisis yang telah dikoreksi sebelumnya untuk dibuatkan sertifikat hasil. Sertifikat dibuat sebagai bukti hasil analisis yang akan diberikan kepada klien atau pemesan jasa layanan analisis unit laboratorium.

Setelah pembuatan *use case* selesai, selanjutnya dilakukan pembuatan *activity diagram* yang didasarkan kepada *use case diagram* yang telah dibuat sebelumnya. Salah satu *activity diagram* SIMALUB yaitu *activity diagram* modul Tracking yang dapat dilihat pada Gambar 4, sedangkan *activity diagram* untuk modul lainnya dapat dilihat pada Lampiran 2. Pembuatan *activity diagram* modul Tracking dilakukan untuk menggambarkan secara garis besar mengenai tahapan-tahapan yang dilakukan pada modul Tracking.

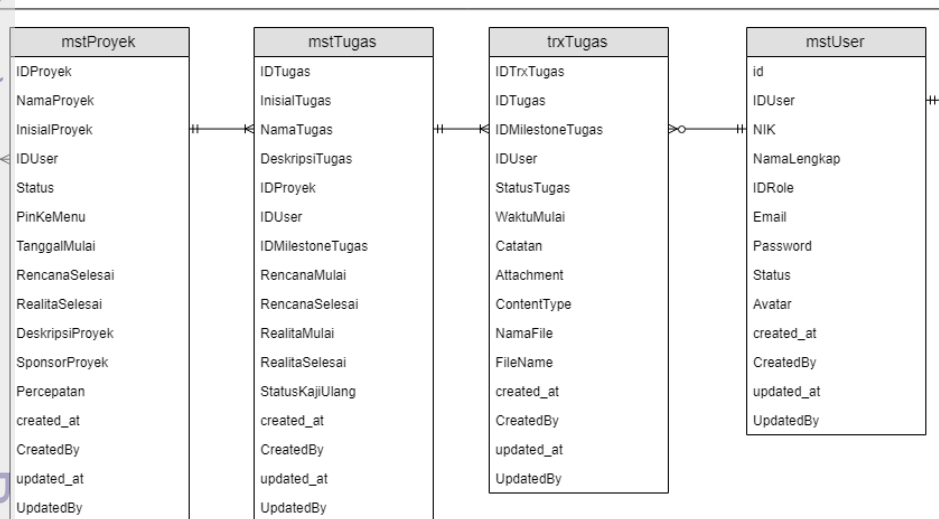
Tahapan-tahapan tersebut dimulai dari manajer teknis melakukan kaji ulang terhadap suatu tugas analisis. Selanjutnya manajer teknis akan memilih analisis yang akan mengerjakan tugas analisis tersebut. Setelah analisis selesai dilakukan, analisis mengirimkan hasil analisisnya untuk dikoreksi sebelum dilakukan pembuatan sertifikat. Tahapan pada modul Tracking ini diakhiri oleh pembuatan sertifikat berdasarkan hasil analisis yang telah dikoreksi sebelumnya.

Setelah pembuatan *use case diagram* dan *activity diagram* selesai, selanjutnya dilakukan pembuatan *entity relationship diagram*. *Entity relationship diagram* yang telah dibuat dijadikan acuan dalam pembuatan basis data pada tahapan berikutnya. *Entity relationship diagram* dari modul Tracking SIMALUB dapat dilihat pada Gambar 5, seluruh *entity relationship diagram* dapat dilihat pada Lampiran 3.

Berdasarkan gambar *entity relationship diagram* pada Gambar 5, setiap entitas memiliki atribut masing-masing dan saling berhubungan dengan entitas lainnya. Entitas *mstProyek* dapat memiliki banyak daftar tugas yang ditunjukkan oleh entitas *mstTugas*. Setiap tugas memiliki banyak transaksi pengerjaan yang ditunjukkan oleh entitas *trxTugas*. Selanjutnya setiap pengguna yang ditunjukkan oleh entitas *mstUser* dapat terlibat dalam banyak transaksi pengerjaan tugas. Setelah dilakukan pembuatan *entity relationship diagram*, proses selanjutnya adalah pembuatan *class diagram*. Gambar 6 merupakan potongan *class diagram* untuk modul Tracking, sedangkan seluruh *class diagram* dapat dilihat pada Lampiran 4.



Gambar 4 Activity diagram modul Tracking SIMALUB iterasi satu



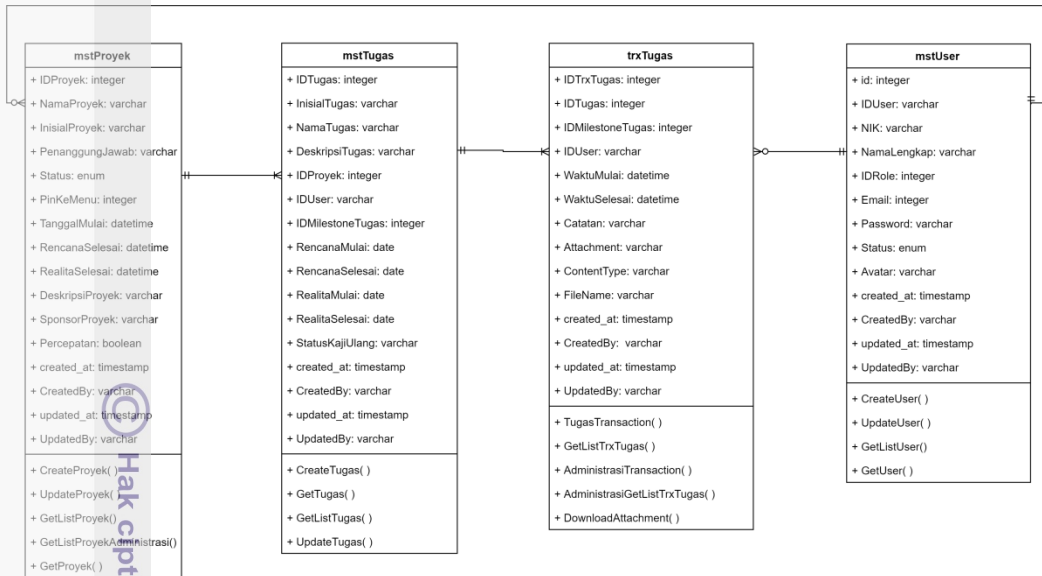
Gambar 5 Entity relationship diagram modul Tracking SIMALUB iterasi satu

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 6 Class diagram modul Tracking SIMALUB iterasi satu

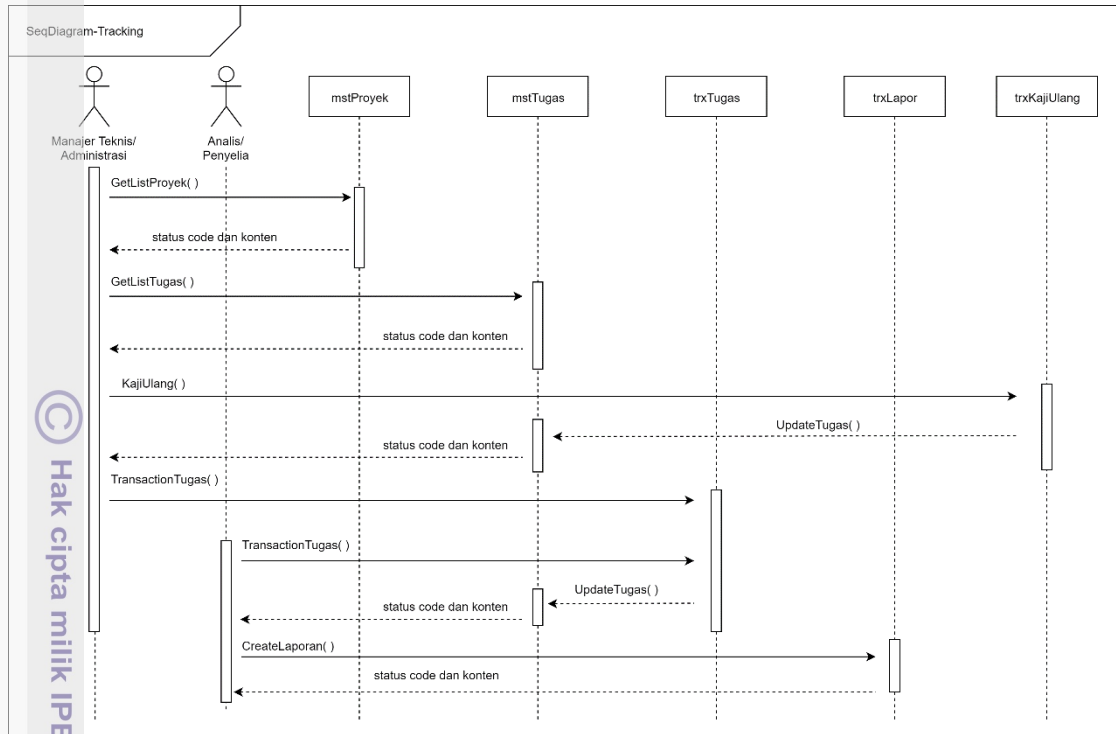
Pada modul Tracking terdapat empat kelas yang saling berinteraksi. Setiap kelas yang terdapat di dalam *class diagram* ini memiliki atribut dan hubungan yang sama seperti *entity relationship diagram* yang sudah dibuat sebelumnya. Selain itu, setiap kelas memiliki *method* atau fungsinya masing-masing. Pada kelas mstProyek terdapat *method* CreateProyek() dan UpdateProyek() yang berfungsi untuk membuat dan merubah data proyek baru. Selain itu terdapat *method* GetListProyek() untuk menampilkan daftar proyek yang sudah pernah dibuat sebelumnya.

Pada kelas mstTugas terdapat *method* CreateTugas(), UpdateTugas() dan GetListTugas() yang berfungsi untuk menambahkan, merubah dan menampilkan daftar tugas suatu proyek. Selanjutnya pada kelas trxTugas terdapat *method* TugasTransaction() yang berfungsi untuk melanjutkan tahapan analisis dan mencatat log transaksi tugas analisis yang dikerjakan. *Method* GetListTrxTugas() digunakan untuk menampilkan daftar transaksi atau log suatu pengerjaan tugas. DownloadAttachment() digunakan untuk mengunduh berkas yang dikirimkan. Pada kelas mstUser terdapat *method* CreateUser(), UpdateUser() dan GetListUser() yang berfungsi untuk menambahkan, merubah dan menampilkan daftar pengguna SIMALUB.

Selanjutnya dilakukan pembuatan *sequence diagram* SIMALUB. *Sequence diagram* untuk modul Tracking SIMALUB dapat dilihat pada Gambar 7, untuk *sequence diagram* lainnya dapat dilihat pada Lampiran 5. *Sequence diagram* pada Gambar 7 menunjukkan pertukaran data dan komunikasi yang terjadi antar kelas yang terkait dengan modul Tracking.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Gambar 7 Sequence diagram modul Tracking SIMALUB iterasi satu

Konstruksi Prototipe

Pada tahapan ini akan dilakukan implementasi terhadap kode program modul *back-end* berdasarkan fungsi-fungsi yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Selain itu dilakukan pula pembuatan basis data dengan menggunakan *Database Management System* MySQL. Implementasi prototipe dilakukan dengan menggunakan *design pattern* MVC yang mengacu pada *class diagram* yang telah dibuat pada tahapan sebelumnya. Seluruh kelas dan atributnya akan direpresentasikan dalam *model*, sedangkan *method* dari setiap kelas akan dibuat di dalam *controller*. Pembuatan *view* yang meliputi pembuatan tampilan atau antarmuka dari SIMALUB akan dibuat oleh pengembang *front-end*. Hasil implementasi *model* untuk kelas *mstProyek* dapat dilihat pada Gambar 8.

```
namespace App\model;

use Illuminate\Database\Eloquent\Model;

class mstProyek extends Model {
    protected $table = "mstproyek";
    protected $primaryKey = 'IDProyek';
    public $timestamps = true;
    protected $fillable = ['NamaProyek', 'InisialProyek',
        'PenanggunJawab', 'Status', 'PinKeMenu', 'TanggalMulai',
```

Gambar 8 Potongan kode program *model* mstProyek

Model *mstProyek* memiliki beberapa atribut seperti *NamaProyek*, *InisialProyek*, *PenanggungJawab*, *Status* dan sebagainya sesuai dengan kelas *mstProyek* yang ada di dalam *class diagram* yang telah dibuat sebelumnya. Pada *model* terdapat variabel ‘protected \$table’ yang digunakan untuk menunjukkan tabel pada basis data yang digunakan oleh *model* ini dengan *primary key* ‘IDProyek’. Setelah membuat *model*, proses selanjutnya adalah membuat *controller* yang berisi *method* dari kelas-kelas yang ada pada *class diagram*. Potongan kode program *controller* dapat dilihat pada Gambar 9.

```
public function CreateProyek(Request $request) {
    try {
        if (mstProyek::where('NamaProyek', $request->NamaProyek)
            ->where('IDProyek', '!=', $request->IDProyek)->count()==0) {
            $mstProyek = new mstProyek();
            $mstProyek->fill($request->all());
            $mstProyek->CreatedBy = Auth::user()->IDUser;
            $mstProyek = $this->ChangeDateFormat($mstProyek);
            $mstProyek->save();
            $mstProyek->ErrorType = 0;
        } else {
```

Gambar 9 Potongan kode program *controller* *mstProyek*

Setelah *model* dan *controller* berhasil dibuat, selanjutnya *controller* yang telah dibuat akan didaftarkan pada *routes* agar dapat diakses oleh pengembang *front-end* dengan cara mengirimkan HTTP request. *Routes* akan mengarahkan request yang dikirimkan kepada *controller* sesuai dengan URL dan *method* yang digunakan dalam pengiriman HTTP request tersebut. Potongan kode program untuk *routes* yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 10. Daftar sebagian URL *routes* dapat dilihat pada Tabel 2 sedangkan seluruh URL *routes* dapat dilihat pada Lampiran 6.

```
Route::post('proyek',
    'ControllersApi\ProyekControllerApi@CreateProyek');
Route::get('proyek',
    'ControllersApi\ProyekControllerApi@GetListProyek');
Route::get('proyek/{IDProyek}',
    'ControllersApi\ProyekControllerApi@GetProyek');
Route::put('proyek',
    'ControllersApi\ProyekControllerApi@UpdateProyek');
```

Gambar 10 Potongan kode program *route controller* *mstProyek*

Tabel 2 Daftar URL *route controller* iterasi satu

Class	Method	Fungsi	URL
mstProyek	POST	Menambahkan proyek baru	/api/proyek
	GET	Mendapatkan daftar proyek	/api/proyek

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Tabel 2 Daftar URL *route controller* iterasi satu (lanjutan)

Class	Method	Fungsi	URL
mstTugas	GET	Mendapatkan detail proyek	/api/proyek/{IDProyek}
	PUT	Mengubah detail proyek	/api/proyek
	POST	Menambahkan tugas baru	/api/tugas
	GET	Mendapatkan daftar tugas	/api/tugas/list/{IDProyek}
	GET	Mendapatkan detail tugas	/api/tugas/{IDTugas}
trxTugas	PUT	Mengubah detail tugas	/api/tugas
	POST	Melanjutkan tahapan analisis	/api/pinned
	GET	Mendapatkan daftar tahapan analisis	/api/memo/{IDTugas}

Setelah implementasi prototipe modul *back-end* SIMALUB selesai dikerjakan, selanjutnya modul *back-end* akan dihubungkan dengan modul *front-end* yang telah dikerjakan oleh pengembang *front-end*. Pada tahapan ini juga dilakukan unit *testing* terhadap SIMALUB untuk memastikan bahwa seluruh fungsi yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik dan tidak ditemukan kesalahan. Apabila masih ditemukan kesalahan maka peneliti akan memperbaiki prototipe sebelum dilanjutkan pada tahapan berikutnya.

Penyebaran, Penyampaian dan Umpan Balik

Setelah prototipe sistem selesai dikonstruksi, selanjutnya prototipe sistem diberikan kepada pemangku kepentingan untuk dilakukan pengujian. Pengujian dilakukan dengan metode *black box testing* untuk menguji apakah fungsionalitas sistem telah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat berjalan dengan baik. Hasil pengujian sistem dapat dilihat pada Tabel 3, untuk skenario pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 3 Hasil pengujian *black box* iterasi satu

No	Nama Fungsi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Melakukan login	Pengguna dapat melakukan login menggunakan username dan password	Berhasil
2	Membuat proyek	Pengguna dapat membuat proyek baru	Berhasil
3	Melihat daftar proyek	Pengguna dapat melihat daftar proyek yang telah dibuat	Berhasil
4	Membuat tugas	Pengguna dapat membuat daftar tugas baru	Berhasil
5	Melihat daftar tugas	Pengguna dapat melihat daftar tugas yang telah dibuat	Berhasil
6	Kaji Ulang	Pengguna dapat melakukan kaji ulang untuk setiap tugas	Berhasil
7	Melanjutkan analisis	Pengguna dapat melanjutkan tahapan analisis	Berhasil
8	Memilih analisis	Pengguna dapat memilih analisis yang akan mengerjakan tahapan analisis	Berhasil

Tabel 3 Hasil pengujian *black box* iterasi satu (lanjutan)

No	Nama Fungsi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
9	Melaporkan kendala	Pengguna dapat melaporkan kendala yang dihadapi	Berhasil
10	Unggah hasil analisis	Pengguna dapat mengunggah hasil analisis	Berhasil
11	Melihat laporan	Pengguna dapat melihat daftar laporan yang dikirimkan	Berhasil
12	Melihat tahapan analisis	Pengguna dapat melihat tahapan yang sedang berlangsung pada setiap tugas	Berhasil
13	Menampilkan hasil analisis	Sistem dapat menampilkan hasil analisis yang dikirimkan kepada pengguna	Berhasil
14	Membuat staf	Pengguna dapat membuat staf baru	Berhasil
15	Melihat daftar staf	Pengguna dapat melihat daftar staf yang telah dibuat	Berhasil
16	Membuat jabatan	Pengguna dapat membuat jabatan baru	Berhasil
17	Melihat daftar jabatan	Pengguna dapat melihat daftar jabatan yang telah dibuat	Berhasil

Selain itu, dari hasil pengujian ini juga didapatkan beberapa umpan balik yang diberikan pemangku kepentingan terhadap prototipe SIMALUB. Umpan balik yang diterima pada tahapan ini akan dijadikan evaluasi untuk diperbaiki pada iterasi selanjutnya. Beberapa umpan balik yang diterima yaitu sebagai berikut:

1. Perlu adanya penanda atau pemberitahuan bahwa terdapat laporan kendala yang masuk.
2. Perlu adanya fungsi untuk memberikan status penindakan terhadap laporan kendala yang masuk

Iterasi 2

Komunikasi, Perencanaan Cepat, Pemodelan Rancangan Cepat

Tahapan komunikasi, perencanaan cepat dan pemodelan rancangan cepat dilakukan secara bersamaan dengan tahapan penyampaian dan umpan balik pada iterasi sebelumnya. Hasil dari tahapan komunikasi yaitu adanya penambahan fungsi pada sistem. Berikut merupakan daftar hasil wawancara pada tahap komunikasi iterasi kedua.

1. Sistem dapat memberikan pemberitahuan bahwa ada laporan dari analisis yang masuk.
2. Manajer teknis atau administrasi dapat memberikan status penindakan terhadap laporan yang dikirimkan analisis.
3. Manajer teknis atau administrasi dapat menindak lanjuti tugas yang disubkontrak.
4. Terdapat penambahan aktor manajer puncak pada pengguna.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

5. Manajer puncak, manajer teknis dan administrasi dapat melihat statistik setiap proyek analisis yang berlangsung di dalam unit laboratorium.
 6. Analis dan penyelia dapat melihat statistik kinerja mereka.
 7. Manajer teknis dapat melihat ulasan pelayanan unit laboratorium
- Berdasarkan hasil komunikasi, terdapat penambahan kebutuhan pengguna sehingga perlu dilakukan penambahan fungsi pada sistem. Daftar kebutuhan fungsional sistem iterasi dua dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Kebutuhan fungsional sistem iterasi dua

Pengguna	Kebutuhan Pengguna	Keterangan
Manajer puncak	Dashboard Top Management	Manajer puncak memiliki <i>dashboard</i> yang berisi ringkasan dari seluruh proyek beserta total ulasan pelanggan setelah proyek analisis dan pengujian selesai dikerjakan oleh Unit Laboratorium Trop BRC.
Manajer teknis dan administrasi	Menindaklanjuti laporan	Manajer teknis dapat menanggapi laporan yang diberikan oleh analis.
	Menindaklanjuti tugas subkontrak	Manajer teknis dapat menanggapi analisis dan pengujian subkontrak.
	Dashboard Manajer Teknis	Manajer teknis memiliki <i>dashboard</i> yang berisi ringkasan dari setiap proyek beserta ulasan dari pelanggan setelah proyek tersebut dikerjakan oleh Unit Laboratorium Trop BRC.
	Dashboard Manajer Teknis	Manajer teknis memiliki <i>dashboard</i> yang berisi ringkasan dari setiap proyek beserta ulasan dari pelanggan setelah proyek tersebut dikerjakan oleh Unit Laboratorium Trop BRC.
	Notifikasi	Manajer teknis dan administrasi dapat melihat pemberitahuan yang didapatkannya.

Dengan adanya penambahan fungsi maka perlu dilakukan perubahan pada *use case diagram* dan *class diagram*. *Use case diagram* hasil iterasi dua dapat dilihat pada Gambar 11. Pada iterasi kedua terdapat penambahan aktor yang dapat

Sistem Informasi Manajemen
Analisis Laboratorium Uji Biofarmaka

```
graph TD
    subgraph Actors
        MT((Manajer Teknis))
        A((Analis))
        P((Penyelia))
        AD((Administrasi))
        MP((Manajer Puncak))
    end

    subgraph UseCases
        direction TB
        MT_U1((Melihat analisis subkontrak))
        MT_U2((Melihat notifikasi))
        MT_U3((Melihat daftar proyek))
        MT_U4((Melihat laporan))
        MT_U5((Melihat Dashboard Manajer Teknis))
        MT_U6((Melakukan Kaji Ulang Analisis))
        MT_U7((Membuat Daftar Tugas))
        MT_U8((Membuat Proyek))
        MT_U9((Membuat laporan hasil analisis))
        MT_U10((Membuat laporan))
        MT_U11((Memilih analisis))
        MT_U12((Memilih Penyelia))
        MT_U13((Membuat laporan hasil pengoreksian))
        MT_U14((Membuat sertifikat))
        MT_U15((Melihat Dashboard Top Management))
        MT_U16((Melihat Dashboard Manajer Teknis))

        A_U1((Melihat analisis subkontrak))
        A_U2((Melihat notifikasi))
        A_U3((Melihat Dashboard Performa Analis))
        A_U4((Membuat laporan hasil pengoreksian))
        A_U5((Membuat laporan))
        A_U6((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
        A_U7((Membuat sertifikat))

        P_U1((Melihat analisis subkontrak))
        P_U2((Melihat notifikasi))
        P_U3((Melihat Dashboard Performa Analis))
        P_U4((Membuat laporan hasil pengoreksian))
        P_U5((Membuat laporan))
        P_U6((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
        P_U7((Membuat sertifikat))

        AD_U1((Melihat analisis subkontrak))
        AD_U2((Melihat notifikasi))
        AD_U3((Melihat Dashboard Performa Analis))
        AD_U4((Membuat laporan hasil pengoreksian))
        AD_U5((Membuat laporan))
        AD_U6((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
        AD_U7((Membuat sertifikat))

        MP_U1((Melihat analisis subkontrak))
        MP_U2((Melihat notifikasi))
        MP_U3((Melihat Dashboard Performa Analis))
        MP_U4((Membuat laporan hasil pengoreksian))
        MP_U5((Membuat laporan))
        MP_U6((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
        MP_U7((Membuat sertifikat))
    end

    MT --- MT_U1
    MT --- MT_U2
    MT --- MT_U3
    MT --- MT_U4
    MT --- MT_U5
    MT --- MT_U6
    MT --- MT_U7
    MT --- MT_U8
    MT --- MT_U9
    MT --- MT_U10
    MT --- MT_U11
    MT --- MT_U12
    MT --- MT_U13
    MT --- MT_U14
    MT --- MT_U15
    MT --- MT_U16

    A --- A_U1
    A --- A_U2
    A --- A_U3
    A --- A_U4
    A --- A_U5
    A --- A_U6
    A --- A_U7

    P --- P_U1
    P --- P_U2
    P --- P_U3
    P --- P_U4
    P --- P_U5
    P --- P_U6
    P --- P_U7

    AD --- AD_U1
    AD --- AD_U2
    AD --- AD_U3
    AD --- AD_U4
    AD --- AD_U5
    AD --- AD_U6
    AD --- AD_U7

    MP --- MP_U1
    MP --- MP_U2
    MP --- MP_U3
    MP --- MP_U4
    MP --- MP_U5
    MP --- MP_U6
    MP --- MP_U7

    MT_U1 -.->|<<extend>>| MT_U1_Ext1((Menindaklanjuti analisis subkontrak))
    MT_U2 -.->|<<extend>>| MT_U2_Ext1((Menindaklanjuti laporan))
    MT_U3 -.->|<<extend>>| MT_U3_Ext1((Melihat daftar tugas))
    MT_U4 -.->|<<extend>>| MT_U4_Ext1((Membuat laporan))
    MT_U5 -.->|<<extend>>| MT_U5_Ext1((Melihat Dashboard Manajer Teknis))
    MT_U6 -.->|<<extend>>| MT_U6_Ext1((Membuat Daftar Tugas))
    MT_U7 -.->|<<extend>>| MT_U7_Ext1((Membuat Proyek))
    MT_U8 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext1((Membuat laporan hasil analisis))
    MT_U9 -.->|<<extend>>| MT_U9_Ext1((Membuat laporan))
    MT_U10 -.->|<<extend>>| MT_U10_Ext1((Memilih analisis))
    MT_U11 -.->|<<extend>>| MT_U11_Ext1((Memilih Penyelia))
    MT_U12 -.->|<<extend>>| MT_U12_Ext1((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U13 -.->|<<extend>>| MT_U13_Ext1((Membuat laporan))
    MT_U14 -.->|<<extend>>| MT_U14_Ext1((Membuat sertifikat))
    MT_U15 -.->|<<extend>>| MT_U15_Ext1((Melihat Dashboard Top Management))
    MT_U16 -.->|<<extend>>| MT_U16_Ext1((Melihat Dashboard Manajer Teknis))

    MT_U6_Ext1 -.->|<<extend>>| MT_U6_Ext2((Mengubah Daftar Tugas))
    MT_U7_Ext1 -.->|<<extend>>| MT_U7_Ext2((Membuat Proyek))
    MT_U7_Ext2 -.->|<<extend>>| MT_U7_Ext3((Mengubah Detail Proyek))
    MT_U8_Ext1 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext4((Membuat laporan hasil analisis))
    MT_U8_Ext4 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext5((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext5 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext6((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext6 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext7((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext7 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext8((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext8 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext9((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext9 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext10((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext10 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext11((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext11 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext12((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext12 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext13((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext13 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext14((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext14 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext15((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext15 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext16((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext16 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext17((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext17 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext18((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext18 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext19((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext19 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext20((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext20 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext21((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext21 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext22((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext22 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext23((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext23 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext24((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext24 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext25((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext25 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext26((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext26 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext27((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext27 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext28((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext28 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext29((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext29 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext30((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext30 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext31((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext31 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext32((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext32 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext33((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext33 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext34((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext34 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext35((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext35 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext36((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext36 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext37((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext37 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext38((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext38 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext39((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext39 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext40((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext40 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext41((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext41 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext42((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext42 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext43((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext43 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext44((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext44 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext45((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext45 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext46((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext46 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext47((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext47 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext48((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext48 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext49((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext49 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext50((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext50 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext51((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext51 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext52((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext52 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext53((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext53 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext54((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext54 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext55((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext55 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext56((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext56 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext57((Memilih Analisis jika laporan analis salah))
    MT_U8_Ext57 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext58((Membuat laporan hasil pengoreksian))
    MT_U8_Ext58 -.->|<<extend>>| MT_U8_Ext59((Membuat laporan))
    MT_U8_Ext59 -.->|<<extend>>| MT
```

Gambar 11 *Use case* diagram SIMALUB iterasi dua

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

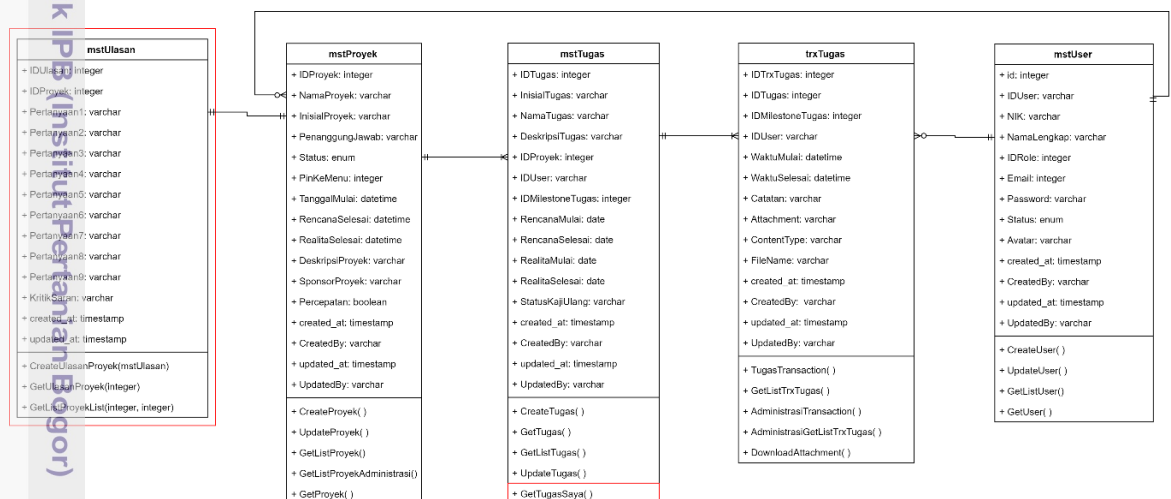
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Use case baru yang ditambahkan pada iterasi kedua ini yaitu setiap aktor dapat menerima notifikasi terkait penugasan atau laporan yang dikirimkan kepada aktor tersebut. Pada sistem ini juga masing-masing aktor dapat melihat dashboard. Manajer teknis dan manajer puncak dapat melihat dashboard yang berisi statistik pengerjaan suatu proyek yang dikerjakan oleh unit LPSB. Analis dan penyelia dapat melihat dashboard yang berisi statistik mengenai berapa banyak jumlah tugas yang telah mereka kerjakan.

Pada iterasi kedua ini juga dilakukan perubahan pada *class diagram*. Terdapat penambahan kelas baru dan penambahan *method* baru untuk kelas yang sudah ada. *Class diagram* modul Tracking SIMALUB iterasi dua dapat dilihat pada Gambar 12. Seluruh *class diagram* hasil iterasi dua dapat dilihat pada Lampiran 8.

Terlihat pada Gambar 12 terdapat penambahan kelas baru yaitu *mstUlasan*. Kelas ini berisi ulasan layanan yang dikirimkan klien unit LPSB. Ulasan yang diterima berupa hasil kuesioner yang diberikan oleh klien terkait layanan yang telah diberikan oleh unit LPSB. Selain itu terdapat juga penambahan *method* *GetTugasSaya()* pada kelas *mstTugas*. *Method* ini berfungsi untuk menampilkan daftar tugas yang menjadi pekerjaan seorang analis.



Gambar 12 *Class diagram* modul Tracking SIMALUB iterasi dua

Konstruksi Prototipe

Pada tahapan ini akan dilakukan pengimplementasian prototipe berdasarkan kebutuhan yang telah didefinisikan pada tahapan sebelumnya. Implementasi yang dilakukan meliputi penambahan fungsi pada sistem berdasarkan *method* baru yang ditambahkan ke dalam *class diagram*. Potongan kode untuk fungsi atau *method* *GetTugasSaya()* yang baru ditambahkan dapat dilihat pada Gambar 13. *Method* *GetTugasSaya()* digunakan untuk menampilkan daftar tugas yang berada di bawah tanggung jawab pengguna. Setelah fungsi baru selesai dibuat, selanjutnya fungsi tersebut didaftarkan kedalam *routes* agar dapat diakses oleh sisi *front-end*.

```
public function GetTugasSaya() {
    try {
        $tugasList = vwTugas::where('IDPenanggungJawab',
            Auth::user()->IDUser)->get();
        $tugasList->ErrorType = 0;
        return $tugasList;
    }
}
```

Gambar 13 Potongan kode program GetTugasSaya()

Penyebaran, Penyampaian dan Umpan Balik

Serelah prototipe iterasi kedua selesai diimplementasikan, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap fungsi-fungsi baru yang ditambahkan pada iterasi kedua ini. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing* bersama dengan pemangku kepentingan dari unit LPSB IPB. Seluruh fungsi yang telah dikembangkan dapat berjalan dengan baik dan telah memenuhi kebutuhan dari pemangku kepentingan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Table 5. Pada iterasi kedua ini tidak terdapat umpan balik dari pemangku kepentingan terhadap sistem yang telah dikembangkan.

Tabel 5 Hasil pengujian *black box* iterasi dua

No	Nama Fungsi	Hasil yang diharapkan	Keterangan
1	Melihat statistik proyek	Pengguna dapat melihat statistik dari seluruh proyek yang telah dikerjakan	Berhasil
2	Melihat ulasan	Pengguna dapat melihat ulasan dari seluruh proyek	Berhasil
3	Melihat detail statistik proyek	Pengguna dapat melihat statistik dari setiap proyek yang telah dikerjakan	Berhasil
4	Melihat detail ulasan	Pengguna dapat melihat detail ulasan untuk setiap proyek	Berhasil
5	Melihat kinerja analisis	Pengguna dapat melihat total pekerjaan analisis dan pengoreksian yang telah dikerjakan setiap analisis	Berhasil
6	Menindak laporan	Pengguna dapat memberikan status penindakan terhadap laporan yang diterima	Berhasil
7	Menindak subkontrak	Pengguna dapat memberikan status penindakan terhadap tugas subkontrak	Berhasil

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Modul *back-end* sistem informasi manajemen telah berhasil dikembangkan dengan metode Prototyping yang dilakukan sebanyak dua iterasi dan menggunakan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

framework Laravel. Modul *back-end* sistem ini telah berhasil menjalankan fungsi utamanya yaitu melakukan manajemen dan pemantauan proses analisis dari awal hingga selesai yang sedang berlangsung pada unit laboratorium. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan bersama pemangku kepentingan, seluruh fungsi telah berhasil diimplementasikan dan sesuai dengan kebutuhan dari pemangku kepentingan.

Saran

Penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu kurang optimalnya proses *query* pada basis data. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan optimasi terhadap proses *query* basis data sehingga dapat mempersingkat waktu eksekusi dalam proses *query* basis data. Selain itu pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur baru sesuai kebutuhan unit laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizar AW, Hapsari RK, Sugiyanto. 2017. *Architecture Application Model View Controller (MVC) in Designing Information System of Msme Financial Report*. SES. 3(7):36-41.
- Butler G, Triplet T. 2012. *The EnzymTracker: an open-source laboratory information management system for sample tracking*. BMC Bioinformatics, 13(1):15.
- Fatma KF. 2017. Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka Tropika [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Fielding RT. 2000. *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures* [disertasi]. Irvine (US): University of California.
- Firdaus RF, Mustaqbal MS, Rahmadi H. 2015. Pengujian Aplikasi Menggunakan *Black Box Testing Boundary Value Analysis* (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN). JITTER. 1(3):31-36
- Hudin JA, Riana D. 2016. Kajian Keberhasilan Penggunaan Sistem Informasi *Accurate Dengan Menggunakan Model Kesuksesan Sistem Informasi Delon Dan Mclean*. JSI. 1(12):1-8.
- Kozlov AD, Makarova AS, Perepelitsa VL, Skobelev DO, Zaytseva TM. 2011. *Laboratory information management systems in the work of the analytic laboratory*. Measurement Techniques. 53(10), 1182–1189.
- Marakas GM, O'Brien JA. 2010. *Management Information System*. Ed ke-10. New York (US): Mc Graw Hill.
- Pressman RS. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. Ed ke-7. Boston (US): Mc Graw Hill.
- Richardson L, Ruby S. 2007. *RESTful Web Services*. Sebastopol (US): O'Reilly Media.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Memo Analisis

	LABORATORIUM PUSAT STUDI BIOFARMAKA LPPM-IPB	Nomor Edisi/Revisi Terbitan/tgl Revisi/tgl Halaman	: LP58 IPB-IV.4.3 : 2/0 : 11 Juli 2014 : 11 Juli 2014 : 1 dari 2
	FORMULIR MUTU	Disetujui Manajer Mutu	:
	MEMO ANALISIS SAMPEL		

TO : M. Teknis FROM : M. Administrasi HAL : CATATAN :	TO : Analis FROM : M. Teknis HAL : CATATAN :
TO : M. Teknis FROM : Analis HAL : CATATAN :	TO : M. Administrasi FROM : M. Teknis HAL : CATATAN :

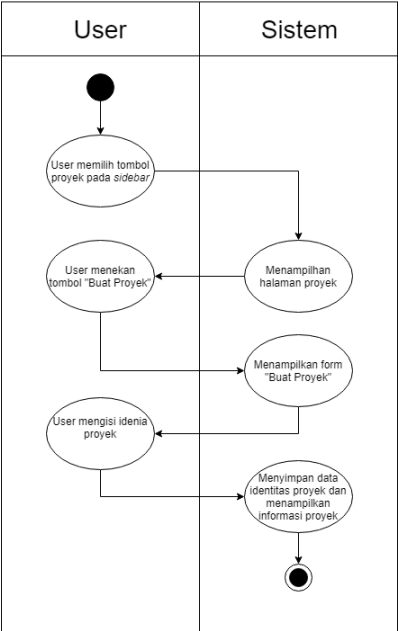
Lampirkan data-data hasil pengujian dan perhitungannya

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



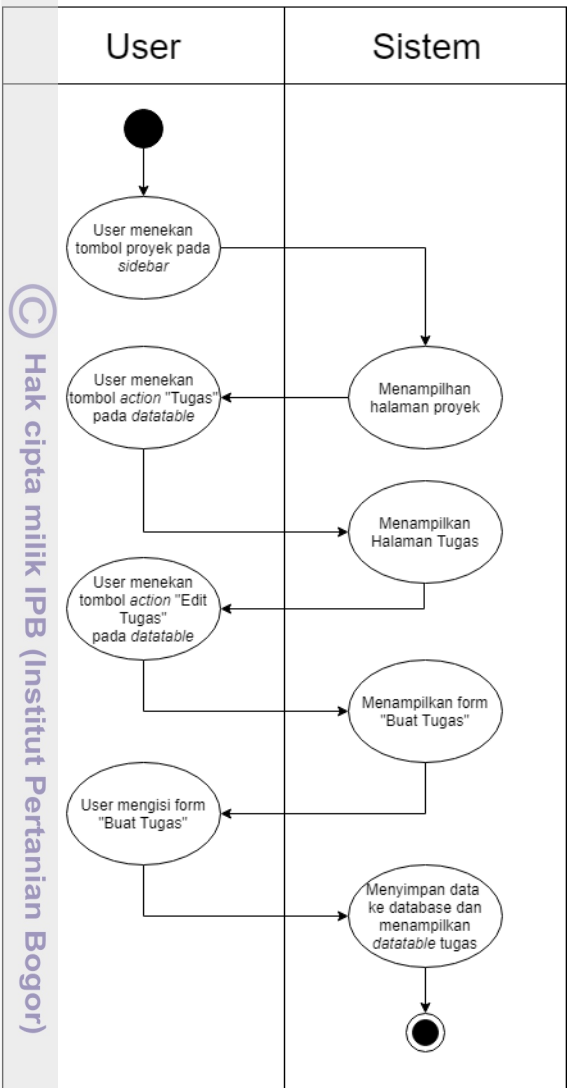
Lampiran 2 Activity Diagram

1. Pembuatan Proyek
Membuat Proyek



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

2. Pembuatan Tugas Membuat Tugas

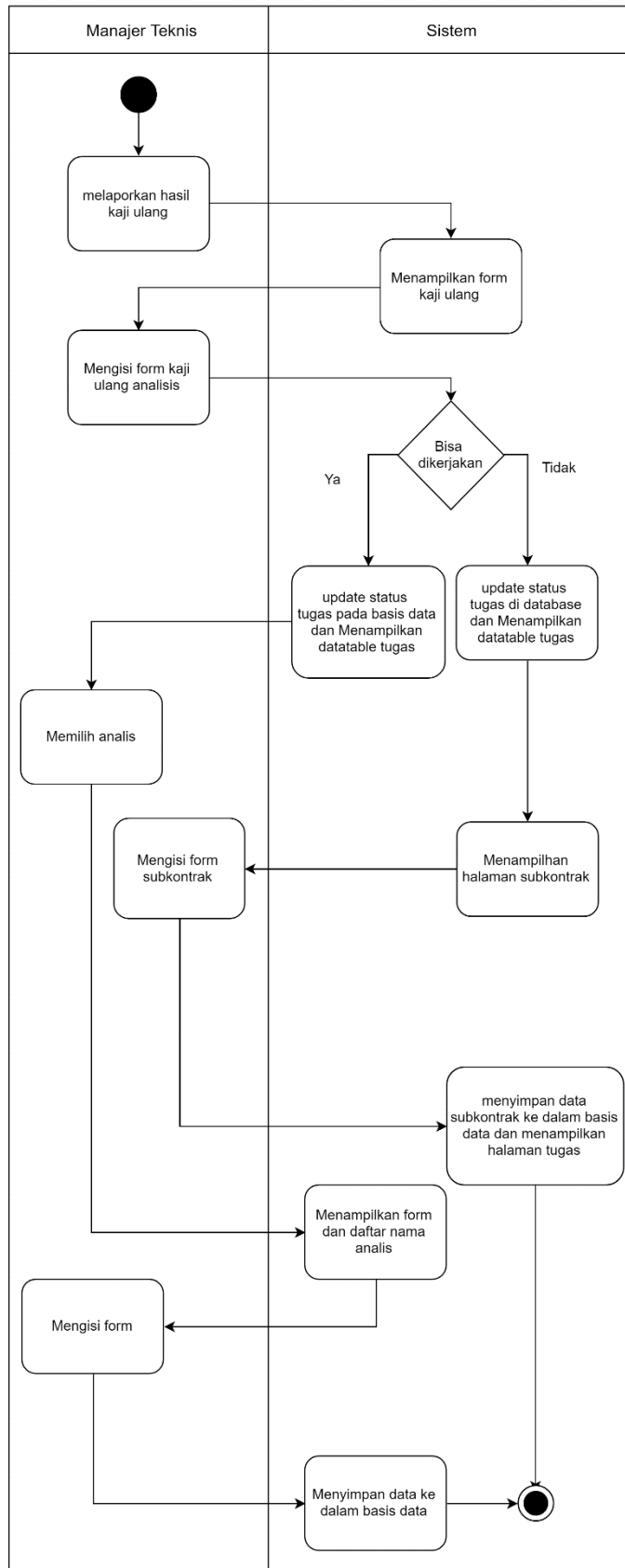


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

3. Tahapan Sebelum Analisis

Tahapan Sebelum Analisis

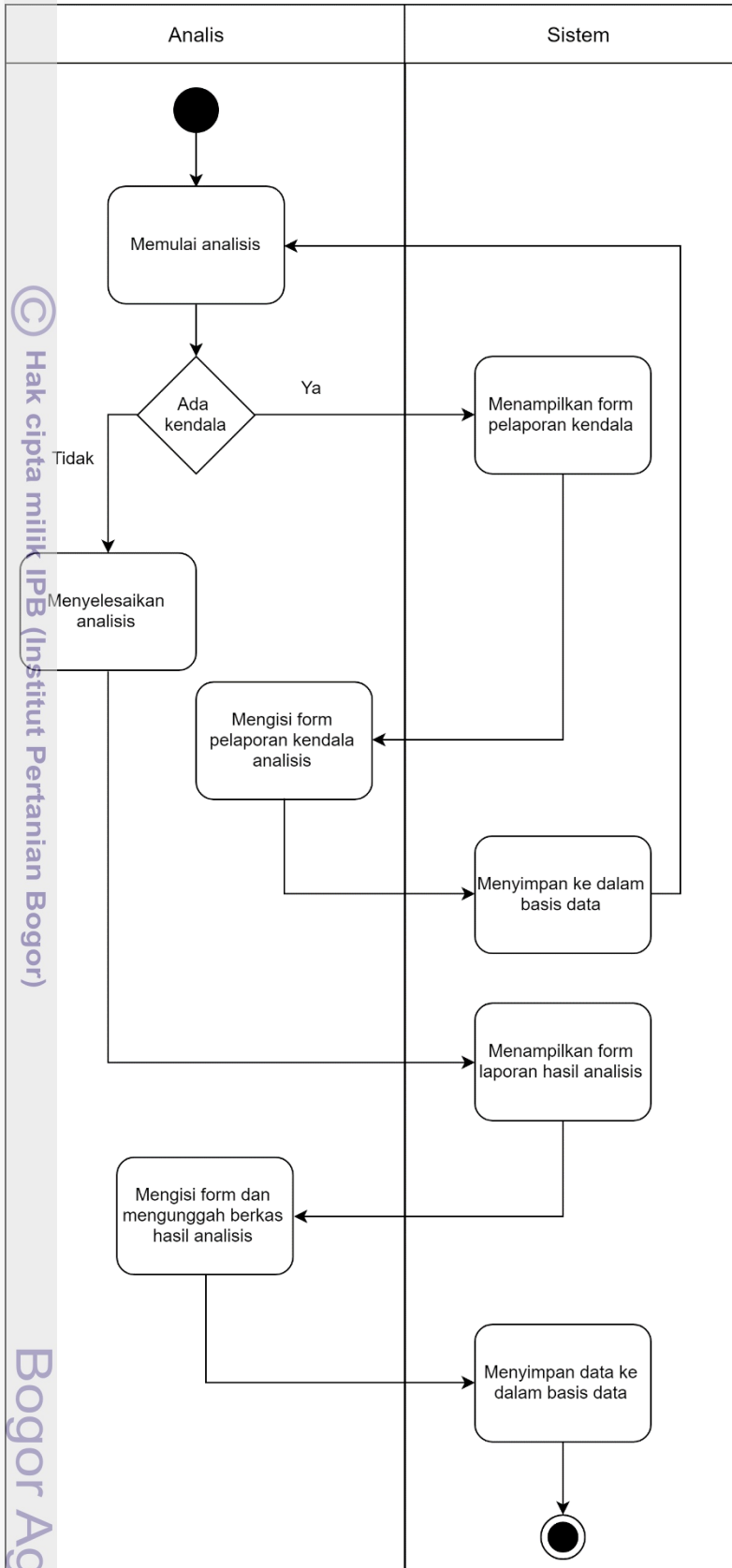


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

4. Tahapan Analisis

Tahapan Analisis

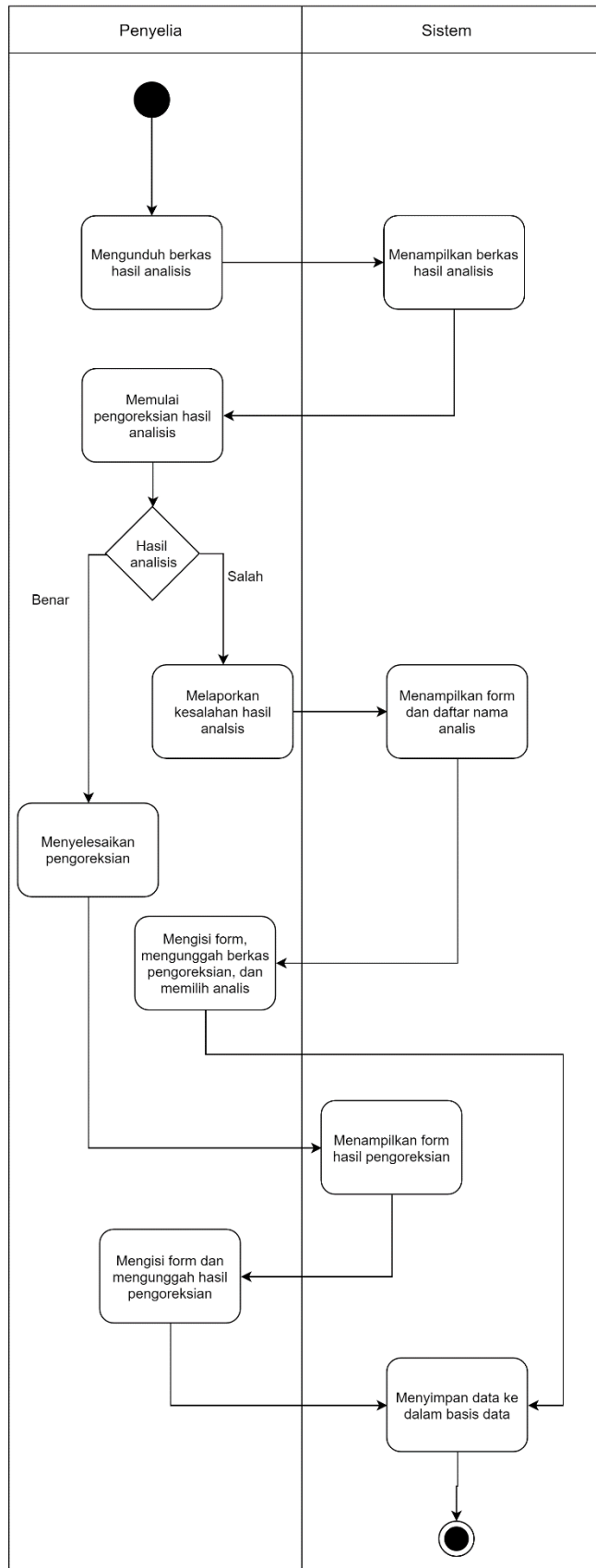


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

5. Tahapan Pengoreksian

Tahapan Pengoreksian

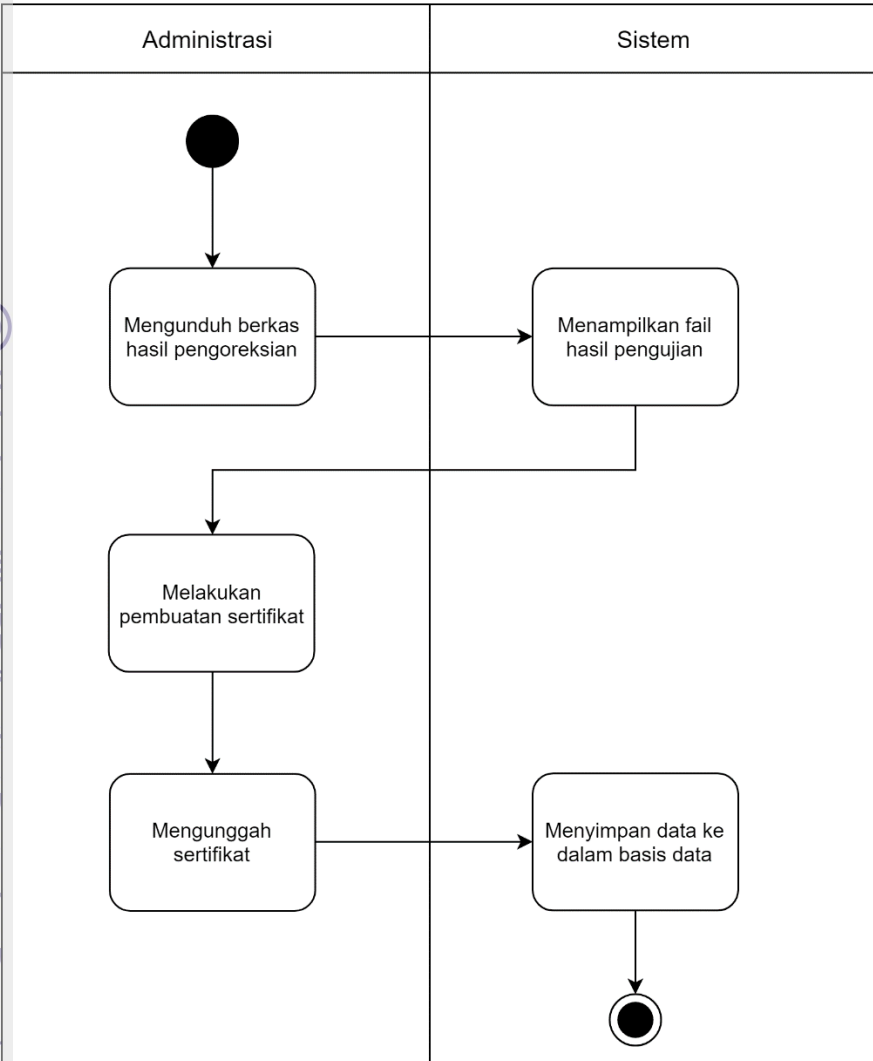


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

6. Tahapan Pembuatan Sertifikat

Tahapan Pembuatan Sertifikat

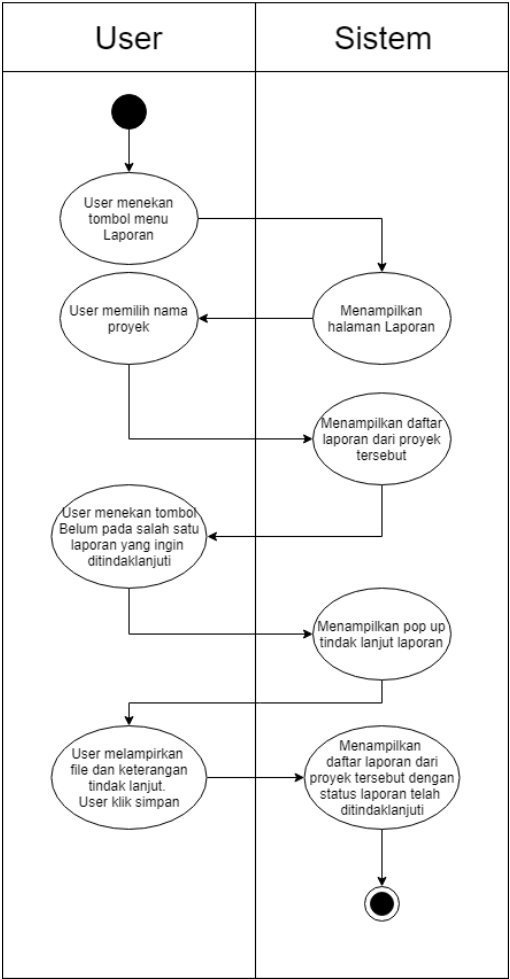


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



7. Tindak Lanjuti Laporan Kendala
Halaman Laporan

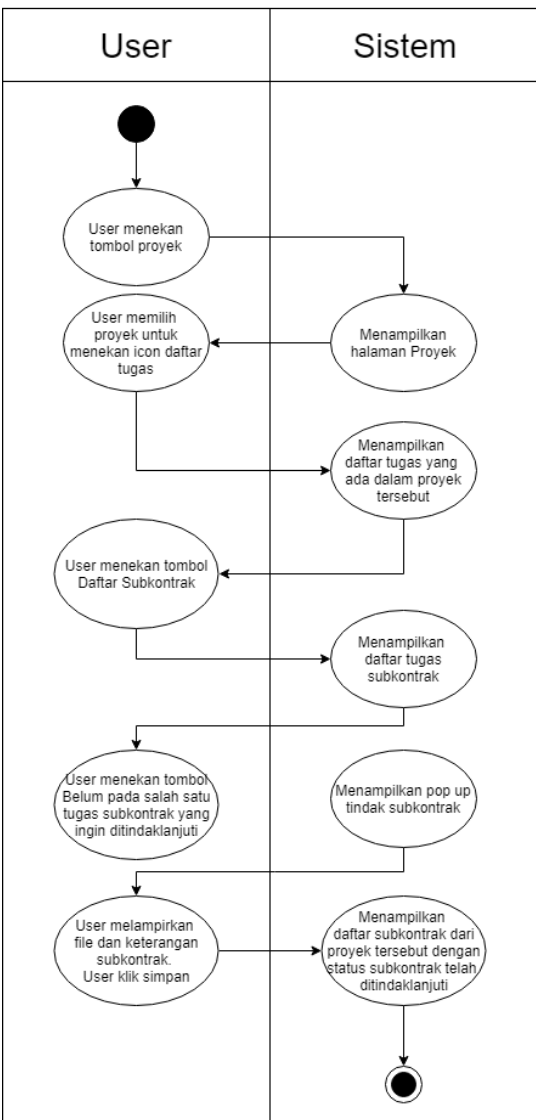


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

8. Sub Kontrak Tugas

Halaman Subkontrak

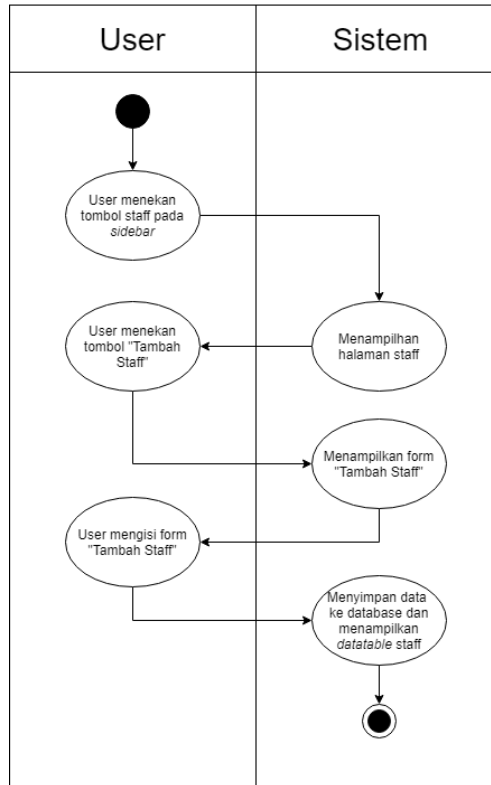


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

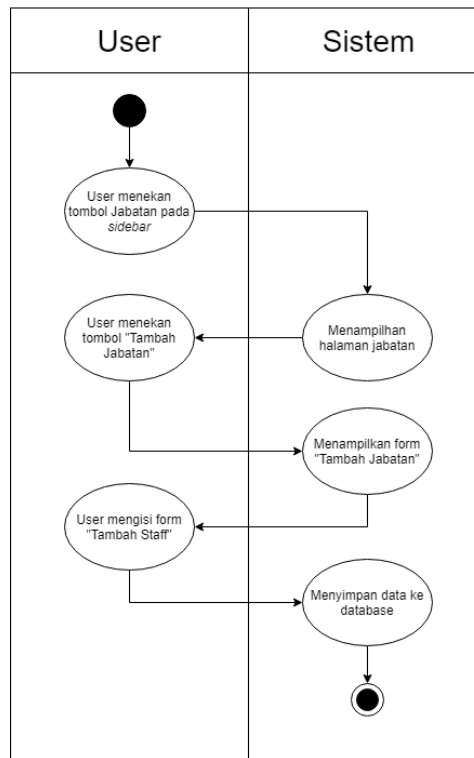
9. Penambahan Staf

Menambah Staff



10. Penambahan Jabatan

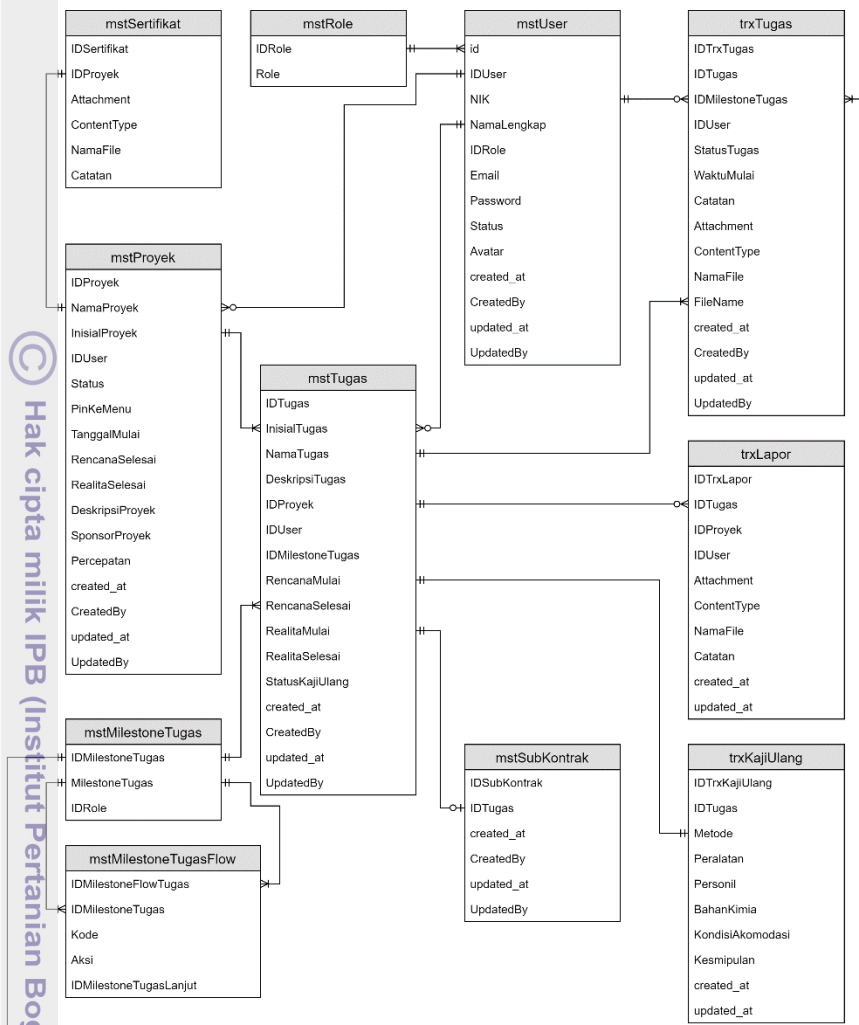
Menambah Jabatan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

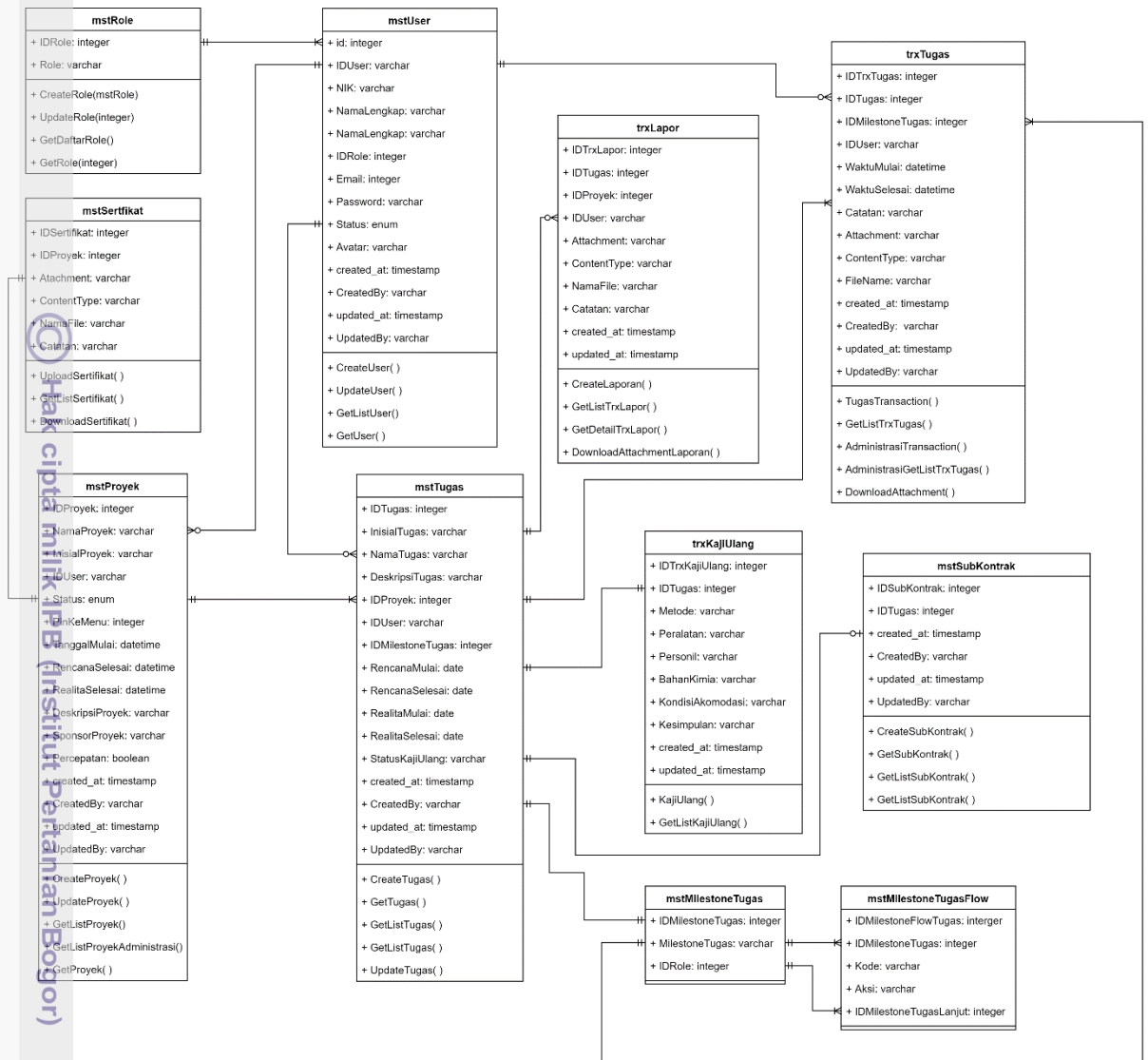
Lampiran 3 Entity Relationship Diagram



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 4 Class Diagram Iterasi Satu

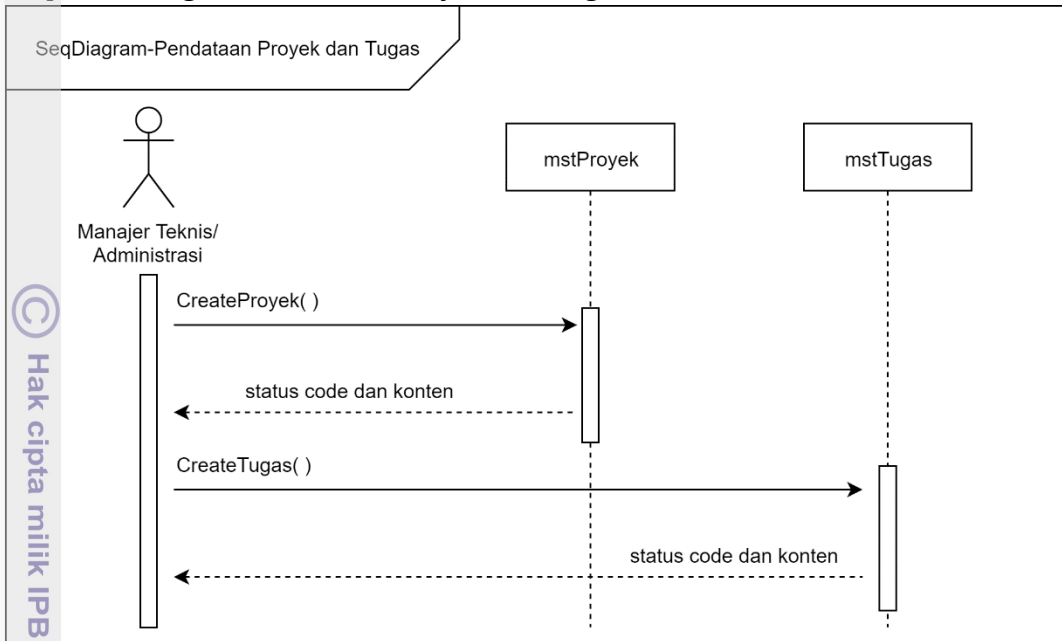


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

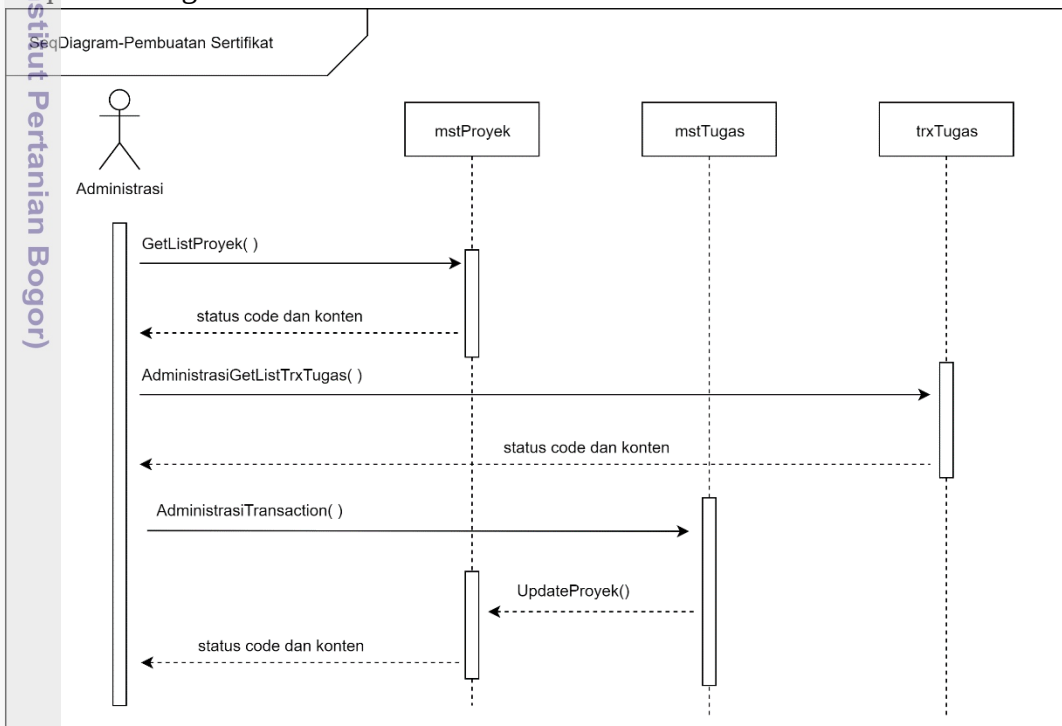
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 5 Sequence Diagram

1. Sequence Diagram Pendataan Proyek dan Tugas

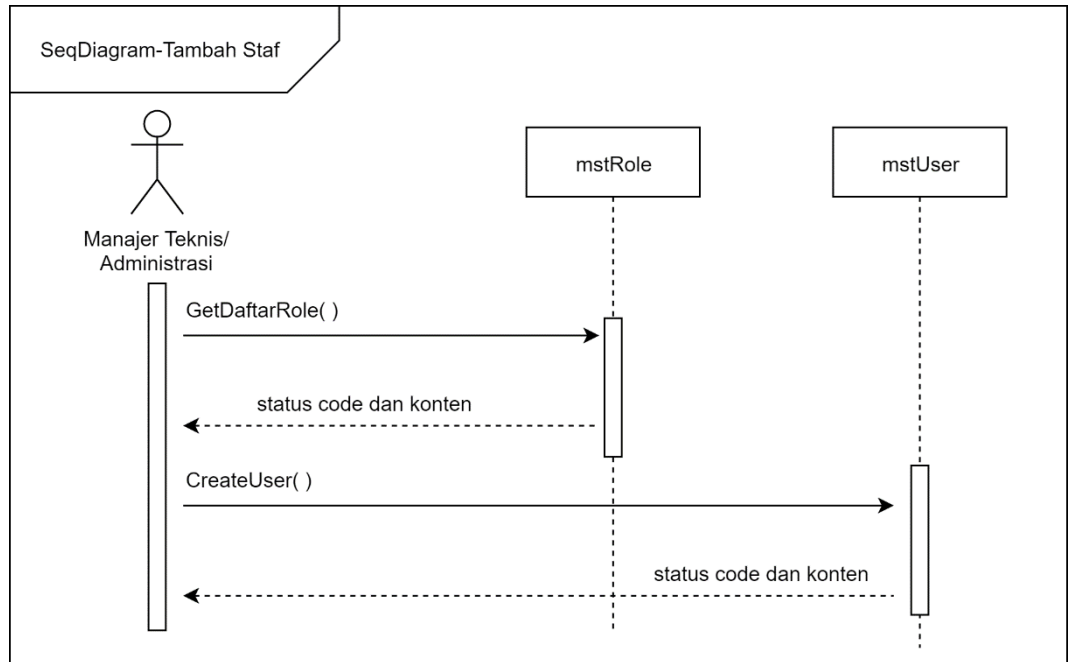


2. Sequence Diagram Pembuatan Sertifikat

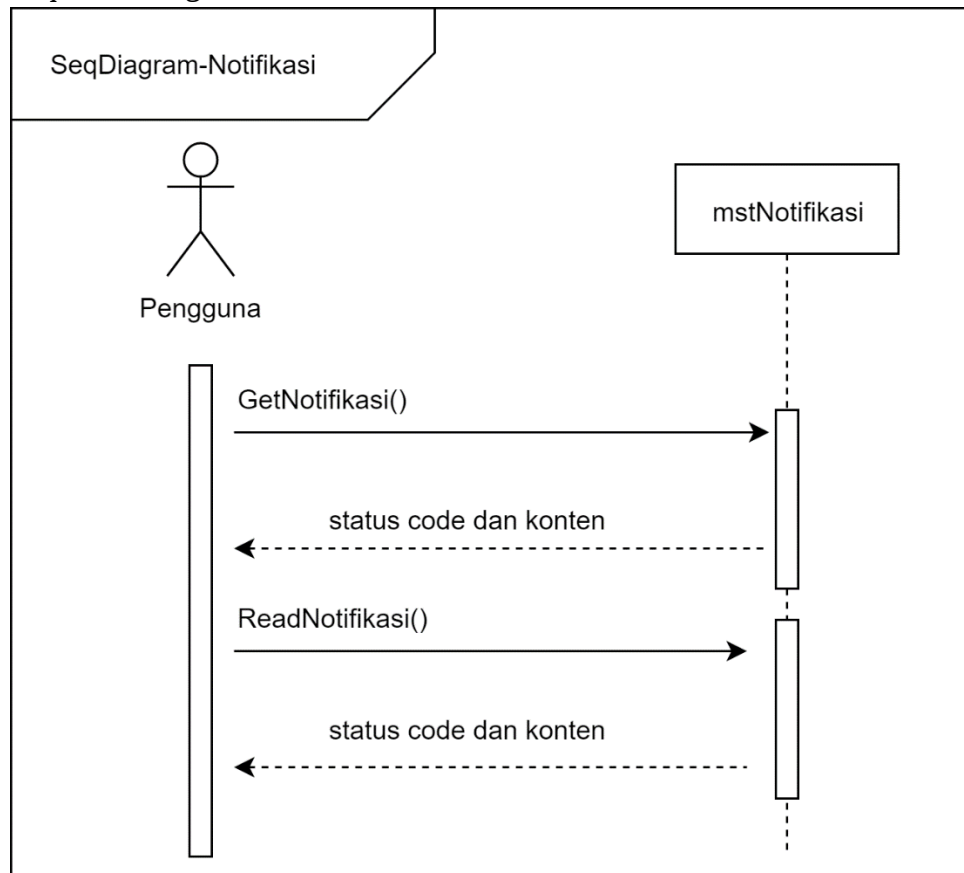


- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

3. Sequence Diagram Tambah Staf



Sequence Diagram Notifikasi



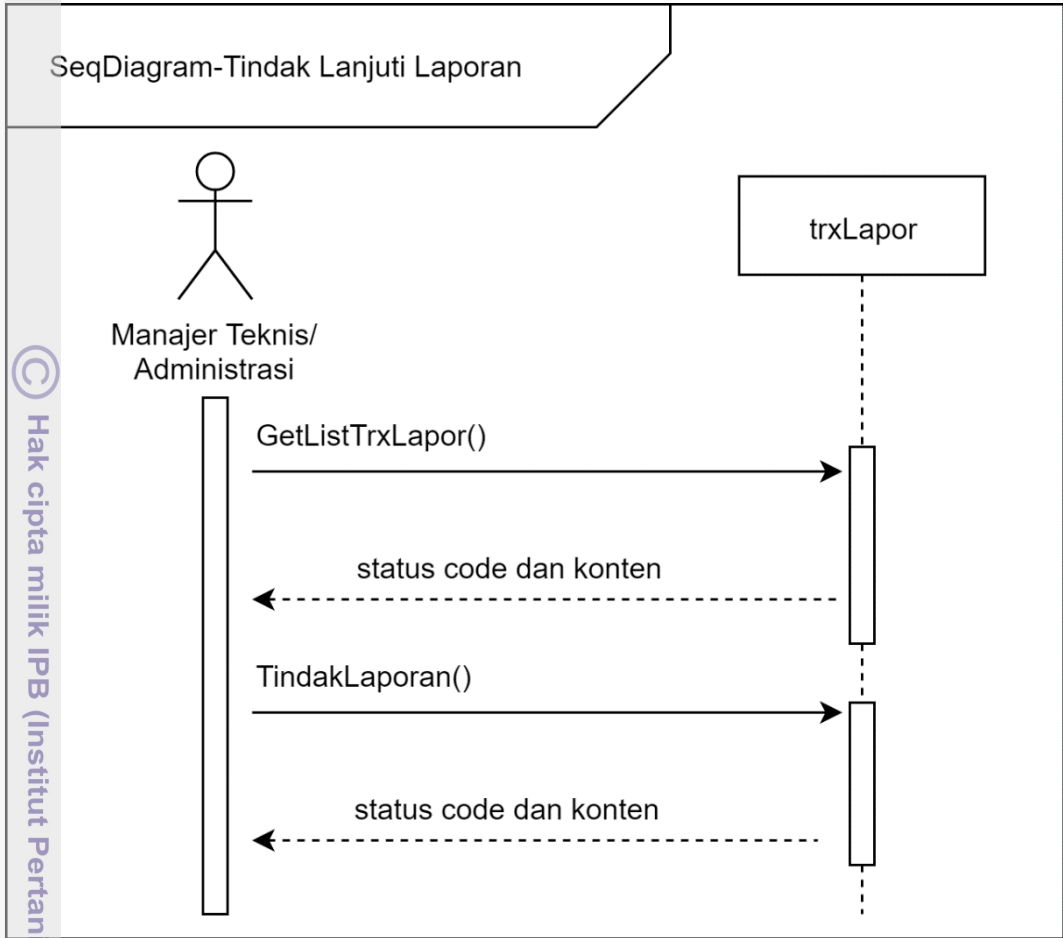
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

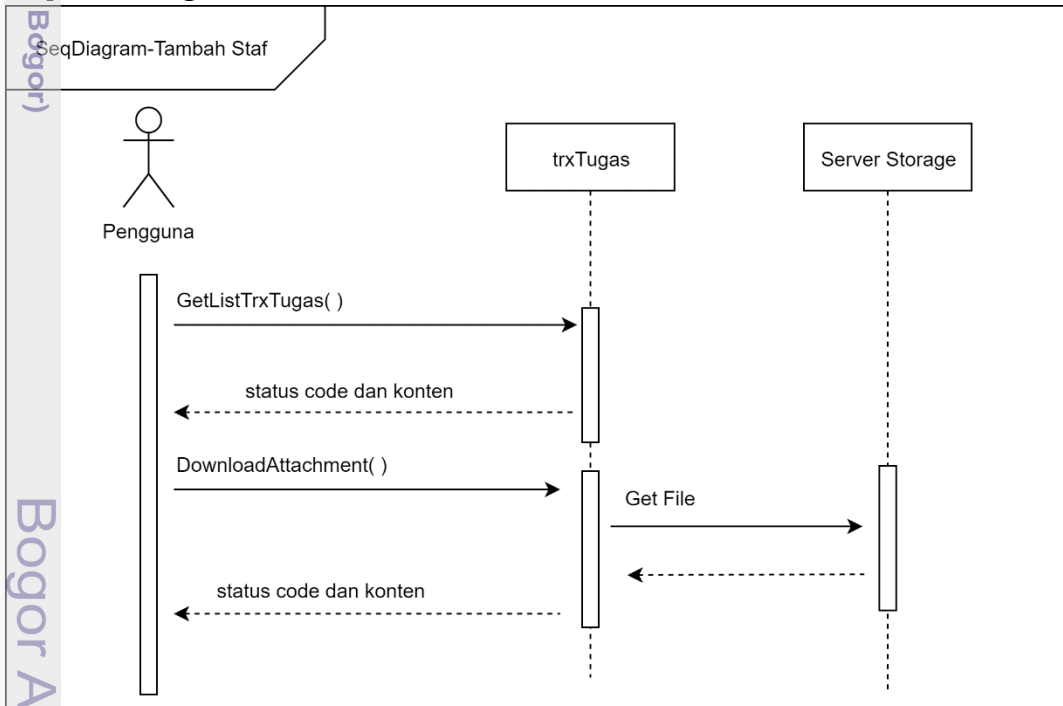
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

5. Sequence Diagram Tindak Lanjuti Laporan



6. Sequence Diagram Unduh Hasil Analisis



Lampiran 6 Daftar URL routes

Class	Method	Fungsi	URL
mstProyek	POST	Menambahkan proyek baru	/api/proyek
	GET	Mendapatkan daftar proyek	/api/proyek
	GET	Mendapatkan detail proyek	/api/proyek/{IDProyek}
	PUT	Mengubah detail proyek	/api/proyek
mstTugas	POST	Menambahkan tugas baru	/api/tugas
	GET	Mendapatkan daftar tugas	/api/tugas/list/{IDProyek}
	GET	Mendapatkan detail tugas	/api/tugas/{IDTugas}
	PUT	Mengubah detail tugas	/api/tugas
trxTugas	POST	Melanjutkan tahapan analisis	/api/pinned
	GET	Mendapatkan daftar tahapan analisis	/api/memo/{IDTugas}
	GET	Mendapatkan daftar hasil akhir analisis	/api/tugas/hasil/{IDProyek}
	GET	Mengunduh memo penelitian	/api/exportmemo/{IDProyek}
	GET	Mengunduh hasil analisis	/api/download/{IDTrxTugas}
mstUser	POST	Menambahkan pengguna baru	/api/user
	GET	Mendapatkan daftar pengguna	/api/user/list/{IDRole}
	GET	Mendapatkan detail pengguna	/api/user/IDUser
	POST	Menubah detail pengguna	/api/user/{IDUser}
mstRole	POST	Menambahkan jabatan baru	/api/role
	GET	Mendapatkan daftar jabatan	/api/role
	GET	Mendapatkan detail jabatan	/api/role/IDRole
mstSertifikat	GET	Mendapatkan sertifikat proyek	/api/sertifikat/{IDProyek}
	GET	Mengunduh borang sertifikat	/api/exportsertifikat
mstSubkontrak	POST	Menambahkan tugas subkontrak	/api/subkontrak
	GET	Mendapatkan daftar tugas subkontrak dari proyek	/api/subkontrak/{IDProyek}
	POST	Mengirimkan hasil subkontrak	/api/subkontrak/upload
	GET	Mengunduh hasil subkontrak	/api/subkontrak/download/{IDSubKontrak}
trxLapor	POST	Membuat laporan kendala baru	/api/lapor
	GET	Mendapatkan laporan kendala dari proyek	/api/lapor/{IDProyek}
	POST	Menindak lanjuti laporan kendala	/api/lapor/tindakan
trkKajiUlang	POST	Membuat kaji ulang tugas	/api/kajiulang
mstUlasan	POST	Menambahkan ulasan proyek baru	/api/ulasan
	GET	Mendapatkan ulasan proyek	/api/ulasan/{IDProyek}
	GET	Mendapatkan daftar ulasan berdasarkan bulan dan tahun	/api/ulasan/{bulan}/{tahun}
mstNotifikasi	GET	Mendapatkan daftar notifikasi pengguna	/api/notifikasi
	PUT	Mengubah status notifikasi dibaca	/api/notifikasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

Lampiran 7 Skenario Pengujian *Black Box*

1. Pengujian Login

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	<i>User ID</i> dan <i>Password</i> tidak diisi kemudian klik tombol Login	<i>User ID:</i> (kosong) <i>Password:</i> (kosong)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “Harap isi bidang ini”	Sesuai harapan	Valid
2	<i>Password</i> tidak diisi kemudian klik tombol Login	<i>User ID:</i> admin <i>Password:</i> (kosong)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “Harap isi bidang ini”	Sesuai harapan	Valid
3	<i>User ID</i> tidak diisi kemudian klik tombol Login	<i>User ID:</i> (kosong) <i>Password:</i> admin	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “Harap isi bidang ini”	Sesuai harapan	Valid
4	Mengetikkan <i>User ID</i> dan/atau <i>Password</i> tidak sesuai, kemudian klik tombol Login	<i>User ID:</i> adm <i>Password:</i> admin3	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “Akun tidak terdaftar pada sistem”	Sesuai harapan	Valid
5	Mengetikkan <i>User ID</i> dan/atau <i>Password</i> sesuai, kemudian klik tombol Login	<i>User ID:</i> admin <i>Password:</i> admin	Sistem menerima akses login dan kemudian menampilkan halaman utama sesuai jabatan pengguna	Sesuai harapan	Valid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta dilindungi undang-undang (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

2. Pengujian Pembuatan Proyek

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengisi Nama Proyek, Inisial Proyek, Pin Proyek, Proyek Percepatan, Penanggung Jawab, Tanggal Mulai, Rencana Selesai, Deskripsi Proyek, Sponsor Proyek, kemudian klik tombol buat	Tidak mengisi atau hanya mengisi sebagian data	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “Maaf, silahkan periksa kembali form yang telah Anda isi!”	Berhasil	Valid
2	Mengisi Nama Proyek, Inisial Proyek, Pin Proyek, Proyek Percepatan, Penanggung Jawab, Tanggal Mulai, Rencana Selesai, Deskripsi Proyek, Sponsor Proyek, kemudian klik tombol buat	Mengisi data lengkap dan benar	Sistem menerima data dan kemudian menampilkan pesan sukses.	Berhasil	Valid
Pengujian Pembuatan Tugas					
No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengisi Nama Tugas, Inisial Tugas, Deskripsi Tugas, Tanggal Penugasan, Tanggal Deadline, kemudian klik tombol buat	Tidak mengisi atau hanya mengisi sebagian data	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “Maaf, silahkan periksa kembali form yang telah Anda isi!”	Berhasil	Valid
2	Mengisi Nama Tugas, Inisial Tugas, Deskripsi Tugas, Tanggal Penugasan, Tanggal Deadline, kemudian klik tombol buat	Mengisi data lengkap dan benar	Sistem menerima data dan kemudian menampilkan pesan sukses.	Berhasil	Valid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

4. Pengujian Pembuatan User

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengisi Status, ID Staff, NIK, Nama Lengkap, Email, Jabatan, Password, Konfirmasi Password, Photo Profil, kemudian klik tombol buat	Tidak mengisi atau hanya mengisi sebagian data	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “Maaf, silahkan periksa kembali form yang telah Anda isi!.”	Berhasil	Valid
2	Mengisi Status, ID Staff, NIK, Nama Lengkap, Email, Jabatan, Password, Konfirmasi Password, Photo Profil, kemudian klik tombol buat	Data Password dan Konfirmasi Password berbeda	Sistem akan menampilkan pesan “Password tidak sama” dan tombol buat tidak dapat diklik.	Berhasil	Valid
3	Mengisi Status, ID Staff, NIK, Nama Lengkap, Email, Jabatan, Password, Konfirmasi Password, Photo Profil, kemudian klik tombol buat	Ekstensi file photo tidak sesuai	Sistem akan menampilkan pesan “(nama photo) ekstensi tidak didukung”.	Berhasil	Valid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Pengujian Pembuatan User (lanjutan)

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
4	Mengisi Status, ID Staff, NIK, Nama Lengkap, Email, Jabatan, Password, Konfirmasi Password, Photo Profil, kemudian klik tombol buat	Ukuran file photo melebihi batas	Sistem akan menampilkan pesan “(nama photo) melebihi batas”.	Berhasil	Valid
5	Mengisi Status, ID Staff, NIK, Nama Lengkap, Email, Jabatan, Password, Konfirmasi Password, Photo Profil, kemudian klik tombol buat	Mengisi data lengkap dan benar	Sistem menerima data dan kemudian menampilkan pesan sukses.	Berhasil	Valid

Pengujian Pembuatan Jabatan

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengisi Nama Jabatan, kemudian klik tombol buat	Tidak mengisi atau hanya mengisi sebagian data	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “Maaf, silahkan periksa kembali form yang telah Anda isi!.”	Berhasil	Valid
2	Mengisi Nama Jabatan, kemudian klik tombol buat	Mengisi data lengkap dan benar	Sistem menerima data dan kemudian menampilkan pesan sukses.	Berhasil	Valid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

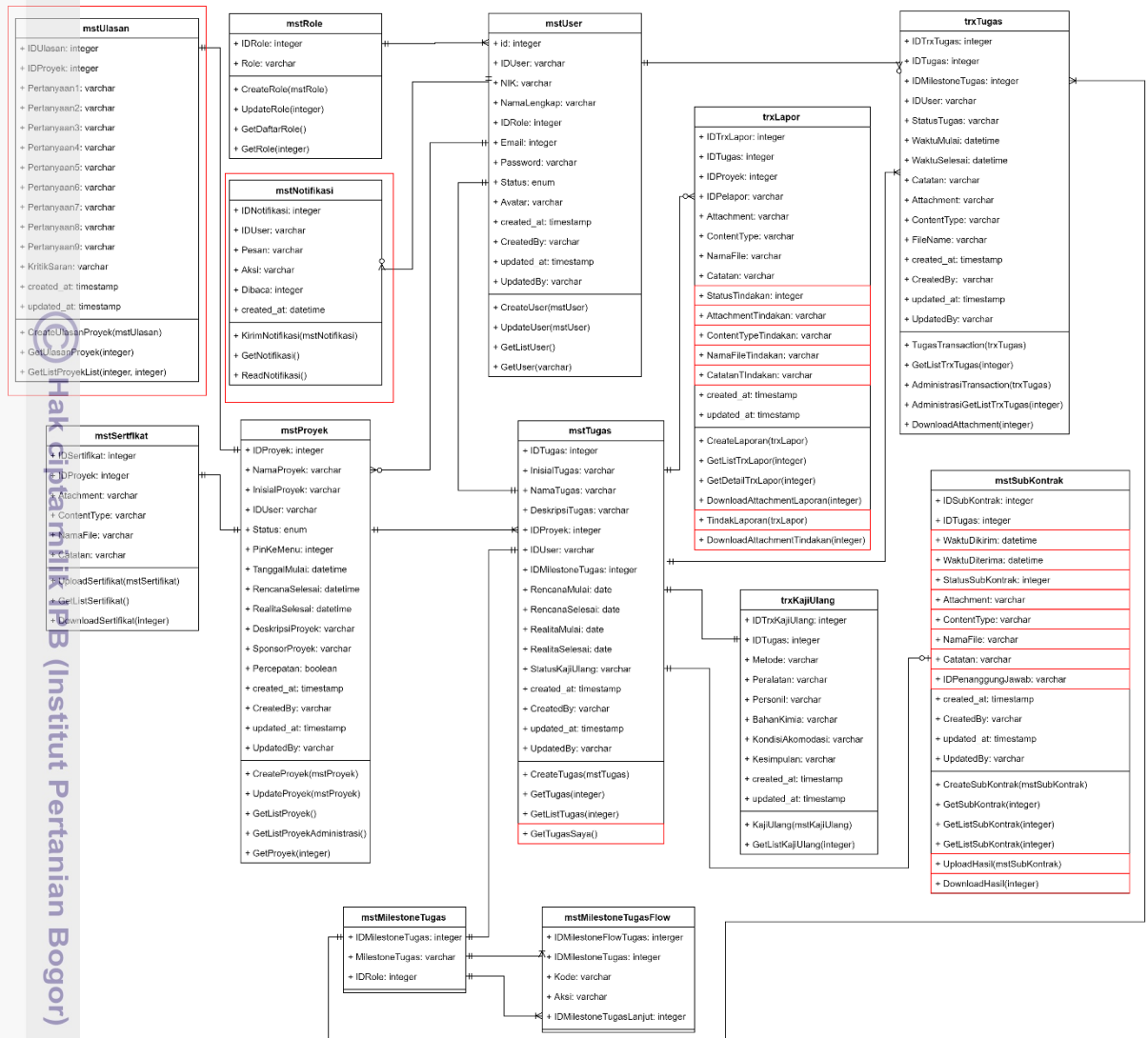
6. Pengujian Kaji Ulang pada Tracking

No.	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Menceklis Metode, Peralatan, Personil, Bahan Kimia, Kondisi Akomodasi, kemudian klik tombol kirim	Mengisi data lengkap dan benar	Sistem menerima data dan kemudian menampilkan pesan sukses.	Berhasil	Valid
2	Mengisi Nama Labatan, kemudian klik tombol buat	Mengisi data lengkap dan benar	Sistem menerima data dan kemudian menampilkan pesan sukses.	Berhasil	Valid

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Lampiran 8 Class Diagram Iterasi Dua



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Cianjur pada 2 Juni 1997. Penulis merupakan anak ke-1 dari 3 bersaudara dengan Ayahanda bernama Uju Juhana dan Ibunda bernama Eeh Sumirah. Pada tahun 2015, penulis menamatkan pendidikan menengah atas di SMAN 11 Bekasi dengan program IPA. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan tingginya di Institut Pertanian Bogor dengan jurusan Ilmu Komputer melalui jalur SNMPTN pada tahun 2015.

Selama menjadi mahasiswa penulis beberapa kali ikut dalam organisasi kepanitiaan yang ada di IPB seperti menjadi kepala divisi logistik *Computer Problem Solving Competition* (CPSC) dan menjadi anggota divisi logistik Pesta Sains Nasional (PSN). Pada tahun 2018, penulis melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Perusahaan Tower Bersama Group.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.