

KURNIA FAJAR FATIH (G64130088)<sup>1</sup>, WISNU ANANTA KUSUMA, RUDI HERYANTO

## **ABSTRAK**

Laboratorium merupakan salah satu bagian dari suatu organisasi yang berperan penting dalam pengendalian mutu dan penjaminan mutu dari produk yang dihasilkan. Produk hasil analisis yang dilakukan harus akurat dan dapat dipertanggungjawabkan kebenaran datanya. Selain itu, metode analisis yang dilakukan juga harus *valid*. Untuk mencapai tujuan tersebut serta menyeragamkan hasil analisis antar laboratorium, dibutuhkan standar umum yang mencakup sistem mutu dan implementasi teknis yang baik, salah satunya yaitu standar ISO/IEC 17025:2008. Pusat Studi Biofarmaka Tropika (Trop BRC) memiliki sebuah laboratorium uji yang mengacu pada standar tersebut. Akan tetapi, proses bisnis utama laboratorium seperti pendataan bahan-bahan kimia, penjadwalan kalibrasi alat-alat laboratorium, serta pembuatan surat permohonan analisis sampel masih dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi manajemen laboratorium yang merupakan sebuah aplikasi berbasis web dengan basis data terpusat. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan *framework* Yii2. Sistem yang dikembangkan mengacu pada standar ISO/IEC 17025:2008 agar sistem menghasilkan informasi yang berkualitas.

Kata Kunci: basis data, ISO/IEC 17025:2008, laboratorium, sistem informasi manajemen, web

## **ABSTRACT**

*Laboratory is a part of an organization in which role is important for controlling and assuring products quality. The analysis result product needs to be trustable and reliable. Still, the analysis method is also necessary to be valid. To achieve that and the uniformity of the laboratory's analysis result, it is needed to have a standard that includes quality system and a proper technical implementation such as ISO/IEC 17025:2008 standard. Tropical Biopharmaca Research Center Trop BRC has an examination laboratory that follows the ISO/IEC 17025:2008 standard. However, the main business process such as chemical data collection, laboratory's equipment's calibration, and sample analysis request document is still carried on manually by using Microsoft Word and Microsoft Excel. This research aims to develop a laboratory informuliration management system, a web based application with centralized database. This system will be developed by using Yii2 framework. The developed system will follow the ISO/IEC 17025:2008 standard so the system will generate a good quality informuliration as expected.*

*Keywords: database, informuliration management system, ISO/IEC 17025:2008, laboratory, web*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Peranan laboratorium sangat menentukan dalam proses pengendalian mutu dan penjaminan mutu dari produk yang dihasilkan. Untuk mencapai keseragaman hasil analisis antar laboratorium dibutuhkan suatu standar yang bersifat internasional yang mencakup sistem mutu dan teknis yang baik, salah satunya dengan mengaplikasikan standar ISO/IEC 17025:2008 yang aturan standar untuk laboratorium dalam melakukan pendataan, pengujian, kalibrasi, dan pengambilan sampel.

ISO/IEC 17025:2008 merupakan sebuah standar yang digunakan oleh laboratorium dalam mengembangkan sistem manajemen kualitas, administrasi, dan teknis operasi. Penerapan standar ini pada umumnya dihubungkan dengan proses akreditasi yang dilakukan oleh laboratorium untuk berbagai kepentingan baik dalam kegiatan manajemen pada laboratorium pengujian maupun laboratorium kalibrasi. Standar ISO/IEC 17025:2008 digunakan sebagai persyaratan umum untuk kompetensi dalam melaksanakan pengujian maupun kalibrasi, termasuk di antaranya pendataan bahan-bahan kimia, pengujian, kalibrasi, serta pengambilan sampel.

Pusat Studi Biofarmaka Tropika (Trop BRC) merupakan pusat riset yang berfokus pada penelitian ataupun pengujian kualitas bahan biofarmaka (tanaman obat) dalam upaya memecahkan masalah yang dihadapi industri jamu, farmasi dan masyarakat pada umumnya. Trop BRC memiliki sebuah laboratorium untuk menunjang proses bisnis utamanya. Sebagai sebuah pusat riset, laboratorium Trop BRC mengacu pada standar ISO/IEC 17025:2008. Akan tetapi, pendataan bahan-bahan kimia, manajemen alat-alat laboratorium, dan pembuatan surat-surat administrasi masih kurang efisien. Salah satunya pembuatan surat administrasi yang masih menggunakan aplikasi Microsoft Word untuk membuat kerangka surat lalu diisi secara manual. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem informasi manajemen laboratorium untuk mengoptimalkan proses bisnis utama Trop BRC.

Sistem informasi manajemen laboratorium (SIMLab) adalah perangkat lunak (*software*) yang memberi kemudahan untuk mendukung operasional laboratorium modern dengan mengotomatiskan proses bisnis yang ada. Pada tahun 2012, Nanik Susanti dan Mohamad Arifin mengembangkan sistem informasi manajemen laboratorium berbasis web untuk menunjang operasional laboratorium program studi Sistem Informasi di Universitas Muria Kudus. Sistem ini memiliki fungsi pendataan inventaris barang, manajemen jadwal penggunaan laboratorium, dan pendataan informasi spesifikasi laboratorium. Sistem dengan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrogramannya dan MySQL sebagai basis datanya.

Pada penelitian ini, SIMLab yang akan dikembangkan menyediakan fungsi yang berbeda antara lain fungsi pembuatan surat-surat administrasi, penyimpanan informasi terkait bahan kimia yang disimpan, serta informasi penjadwalan kalibrasi dan peminjaman alat laboratorium. Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan desain arsitektur *model view controller* (MVC) dengan *framework* Yii2.

### Rumusan Masalah

Proses bisnis utama pada Trop BRC terdiri atas pembuatan surat-surat administrasi, pendataan bahan kimia, serta manajemen alat laboratorium. Akan tetapi, semua proses bisnis tersebut masih dilakukan secara manual. Pendataan bahan kimia masih menggunakan Microsoft Excel. Pembuatan surat administrasi masih menggunakan Microsoft Word dalam pembuatan kerangka surat lalu diisi secara manual. Manajemen alat laboratorium masih menggunakan Microsoft Excel dan berkas tercetak. Hal tersebut dapat memunculkan masalah sebagai berikut:

- 1 Kemungkinan munculnya masalah redundansi dan inkonsistensi data dalam proses pendataan bahan-bahan kimia serta proses pendataan jadwal peminjaman alat laboratorium.
- 2 Pembuatan surat-surat administrasi dan manajemen alat laboratorium yang kurang efektif dan efisien.

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi manajemen laboratorium yang diharapkan dapat mengoptimalkan proses bisnis utama Trop BRC diantaranya pendataan bahan kimia, manajemen alat laboratorium, serta pembuatan surat-surat administrasi.

### Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari sistem yang akan dibuat, yaitu:

1. Penelitian ini hanya membahas proses bisnis yang terkait dengan pendataan bahan kimia, manajemen alat laboratorium, serta pembuatan surat-surat administrasi.
2. Sistem hanya diakses oleh *admin* yang merupakan penanggungjawab di bagian administrasi, bahan kimia, dan alat laboratorium.

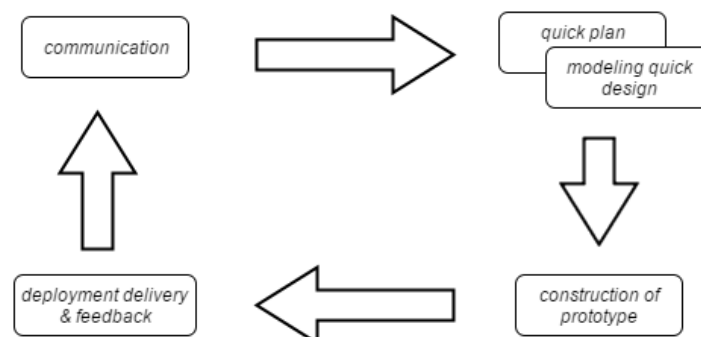
## METODE PENELITIAN

### Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dokumen ISO/IEC 17025:2008, proses bisnis manual yang sudah berlangsung di Trop BRC, dan hasil wawancara dengan staf Trop BRC yang merupakan penanggung jawab bagian administrasi, bahan kimia, dan alat laboratorium. Pada bagian administrasi, data yang digunakan berupa contoh dokumen surat permohonan analisis sampel. Pada bagian bahan kimia, data yang digunakan berupa dokumen contoh formulir yang berisi identitas bahan kimia yang diperlukan seperti nama, nomor identitas bahan kimia, dan tanggal kadaluwarsa. Adapun pada bagian alat laboratorium, data yang dibutuhkan berupa jadwal kalibrasi serta formulir yang berisi identitas peminjam alat laboratorium.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah metode *prototyping* dengan pendekatan berorientasi objek (OO). Metode *prototyping* menurut Pressman (2010) merupakan metode yang tepat untuk digunakan ketika klien hanya menjelaskan secara umum mengenai program yang ingin dibuat dan tidak menjelaskan secara detil mengenai fungsi atau fitur seperti apa yang dibutuhkan. Secara umum metode *prototyping* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Paradigma *Prototyping* (Pressman 2010)

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1 Komunikasi

Pada tahapan ini ditentukan langkah yang akan dilakukan untuk tahapan awal pengembangan sistem dengan menyusun daftar pertanyaan untuk wawancara dengan Kepala Manajer Teknik dari Trop BRC mengenai proses bisnis utama yang ada, serta dengan staf penanggung jawab bagian administrasi, bahan kimia, dan manajemen alat laboratorium terkait fungsi yang dibutuhkan pada sistem yang akan dikembangkan. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai masalah yang dihadapi oleh Trop BRC terkait proses bisnis utamanya yaitu proses pendataan bahan kimia, manajemen alat laboratorium, serta pembuatan surat-surat administrasi.

- 2 Perencanaan Secara Cepat

Merencanakan secara cepat mengenai fungsi-fungsi yang akan dibuat berdasarkan hasil analisis kebutuhan fungsional sistem yang akan dikembangkan dengan melakukan penafsiran data hasil wawancara sebelumnya.

- 3 Pemodelan Desain Secara Cepat

Pemodelan rancangan berdasarkan representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh pengguna. Rancangan ini digunakan sebagai dasar untuk memulai pembuatan prototipe. Pada tahap ini dihasilkan *navigational diagram*, *usecase diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram*.

- 4 Pembuatan Prototipe

Pembuatan prototipe SIMLab dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Yii2 dan MySQL sebagai basis datanya.

- 5 Pengujian dan Evaluasi

Pengujian sistem yang dilakukan bersama staf Trop BRC untuk mengevaluasi prototipe yang telah dibuat sebelumnya untuk mendapatkan informasi yang akan digunakan untuk membuat spesifikasi kebutuhan sistem selanjutnya.

## Peralatan Penelitian

Perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Perangkat keras menggunakan komputer dengan spesifikasi:

- 1 Processor Intel Core i7
- 2 RAM 8 GB
- 3 750 GB HDD
- 4 NVIDIA GeForce GT 540

Perangkat lunak yang digunakan yaitu:

- 1 Sistem operasi Windows 10
- 2 Sublime Text 3
- 3 Google Chrome
- 4 Xampp

## HASIL DAN PEMBAHASAN

SIMLab ini dikembangkan dengan metode *Prototyping* dibagi menjadi tiga iterasi. Setiap iterasi berisi penjelasan akan dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1 Iterasi pengembangan prototipe SIMLAB

Iterasi	Keterangan
1	Analisis awal kebutuhan fungsional SIMLab, perancangan basis data, dan pembuatan prototipe awal SIMLAB.
2	Analisis kebutuhan fungsional, pengubahan tampilan menu sistem, pengubahan fungsi yang telah dibuat pada prototipe awal, dan pembuatan prototipe fungsi baru.
3	Analisis kebutuhan fungsional, pengubahan tampilan utama sistem, dan pengembangan prototipe akhir.

### Iterasi 1

Iterasi ini berfokus pada pembuatan prototipe awal SIMLab yang didahului dengan analisis awal kebutuhan fungsional SIMLab dan perancangan basis data. Ringkasan hasil analisis kebutuhan fungsional akan dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2 Ringkasan hasil analisis kebutuhan fungsional iterasi 1.

Iterasi	Kebutuhan Fungsional
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pembuatan prototipe modul pembuatan surat administrasi dengan fungsi pembuatan formulir permohonan analisis.</li> <li>b. Pembuatan prototipe modul penyimpanan bahan kimia dengan fungsi penyimpanan informasi bahan kimia.</li> <li>c. Pembuatan prototipe modul manajemen alat laboratorium dengan fungsi penyimpanan data alat laboratorium dan penyimpanan log peminjaman alat laboratorium.</li> <li>d. Pembuatan fungsi manajemen penyuplai.</li> <li>e. Pembuatan fungsi manajemen lokasi.</li> </ul>

### Pengujian dan Evaluasi

Dari pengujian yang dilakukan, terdapat fungsi yang belum berfungsi dengan baik yaitu fungsi pengaturan jadwal kalibrasi alat laboratorium secara otomatis pada modul manajemen alat laboratorium sehingga memerlukan perbaikan.

### Iterasi 2

Iterasi ini berfokus pada perbaikan prototipe awal, pengubahan tampilan menu sistem, serta penambahan fungsi baru pada salah satu modul prototipe SIMLAB berdasarkan hasil analisis kebutuhan fungsional yang akan dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3 Ringkasan analisis kebutuhan fungsional SIMLAB iterasi 2.

Iterasi	Kebutuhan Fungsional
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Perbaikan fungsi penyimpanan log peminjaman alat laboratorium.</li> <li>b. Pengubahan <i>template</i> formulir permohonan analisis sampel.</li> <li>c. Pengubahan posisi menu lokasi penyimpanan dan penyuplai ke dalam modul penyimpanan bahan kimia.</li> <li>d. Penambahan fungsi <i>export</i> log peminjaman alat laboratorium.</li> <li>e. Penambahan fungsi <i>export</i> data bahan kimia.</li> </ul>

### Pengujian dan Evaluasi

Pengujian kembali dilakukan bersama staf terkait masing-masing modul yang memiliki fungsi tambahan. Dari pengujian yang dilakukan, fungsi-fungsi baru serta modul Alat Laboratorium yang sebelumnya terdapat kesalahan telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

### Iterasi 3

Iterasi ini berfokus pada pengubahan tampilan utama sistem dan penyelesaian prototipe akhir SIMLab dengan penambahan fungsi baru sesuai hasil analisis kebutuhan fungsional yang akan dijelaskan pada Tabel 4.

Tabel 4 Ringkasan analisis kebutuhan fungsional SIMLAB iterasi 3

Iterasi	Kebutuhan Fungsional
3	a. Pembuatan formulir tanda terima sampel. b. Pembuatan formulir kaji ulang permintaan, tender, dan kontrak. c. Pembuatan surat permohonan penelitian

### Pengujian dan Evaluasi

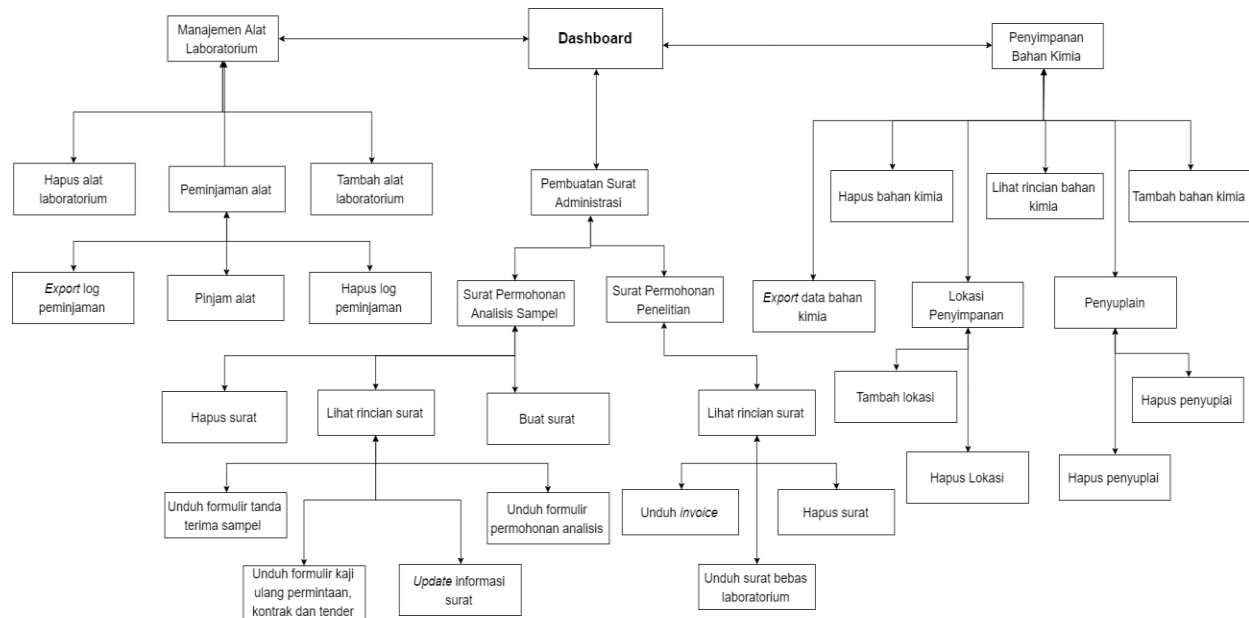
Pengujian iterasi ketiga dilakukan dengan menguji semua fungsi dari sistem. Dari pengujian tersebut, seluruh fungsi SIMLab telah berjalan dengan baik. Namun, SIMLab masih harus dikembangkan lebih lanjut terutama pada bagian tampilan yang masih kurang *user friendly*.

### Prototipe Akhir SIMLab

Prototipe SIMLab dikembangkan dengan menggunakan desain arsitektur *model view controller* (MVC) yang masing-masing modulnya terdiri dari tiga bagian yaitu *model*, *view*, *controller*. *Model* merupakan representasi dari basis data yang dipetakan ke dalam sistem berorientasi objek menggunakan *object relational mapping* (ORM) sebagai penghubung antara sistem dengan basis data. Pembuatan *model* pada SIMLab dilakukan dengan membuat sebuah turunan dari kelas *ActiveRecord* yang merupakan ORM pada *framework* Yii2 untuk masing-masing tabel dari basis data yang digunakan. *View* merupakan tampilan dari sistem yang dikembangkan. Bagian *view* pada SIMLab dibuat dengan menggunakan Yii2 *package* AdminLTE sebagai acuan tampilannya. *Controller* merupakan bagian yang menghubungkan *view* dengan *model* yang memiliki beberapa fungsi seperti pengaturan data yang ingin ditampilkan pada sistem, pembuatan logika, dan fungsi lainnya. Pembuatan *controller* pada SIMLab dilakukan dengan memanfaatkan Yii2 *code generator* untuk membuat kerangka awal *controller* masing-masing modul.

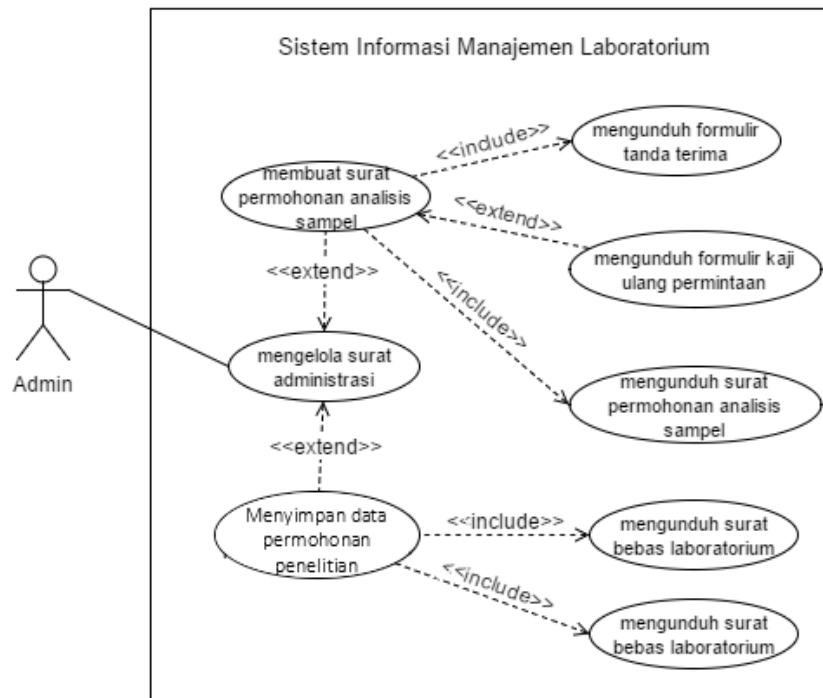
Prototipe akhir dari SIMLab memiliki tiga modul utama yaitu modul pembuatan surat administrasi, penyimpanan bahan kimia, dan manajemen alat laboratorium. Fungsi yang terdapat pada modul pembuatan surat administrasi antara lain pembuatan formulir permohonan analisis sampel, formulir tanda terima sampel, formulir kaji ulang permintaan, surat bebas laboratorium, dan penerbitan *invoice*. Fungsi yang terdapat pada modul penyimpanan bahan kimia antara lain fungsi menyimpan data bahan kimia, *export* data bahan kimia, mengatur lokasi penyimpanan, dan mengatur informasi penyuplai. Fungsi yang terdapat pada modul manajemen alat laboratorium antara lain fungsi menyimpan data alat laboratorium, meminjam alat laboratorium, dan *export* data

log peminjaman alat laboratorium. Selanjutnya, akan dijelaskan *navigation diagram* dari prototipe SIMLab pada Gambar 2.



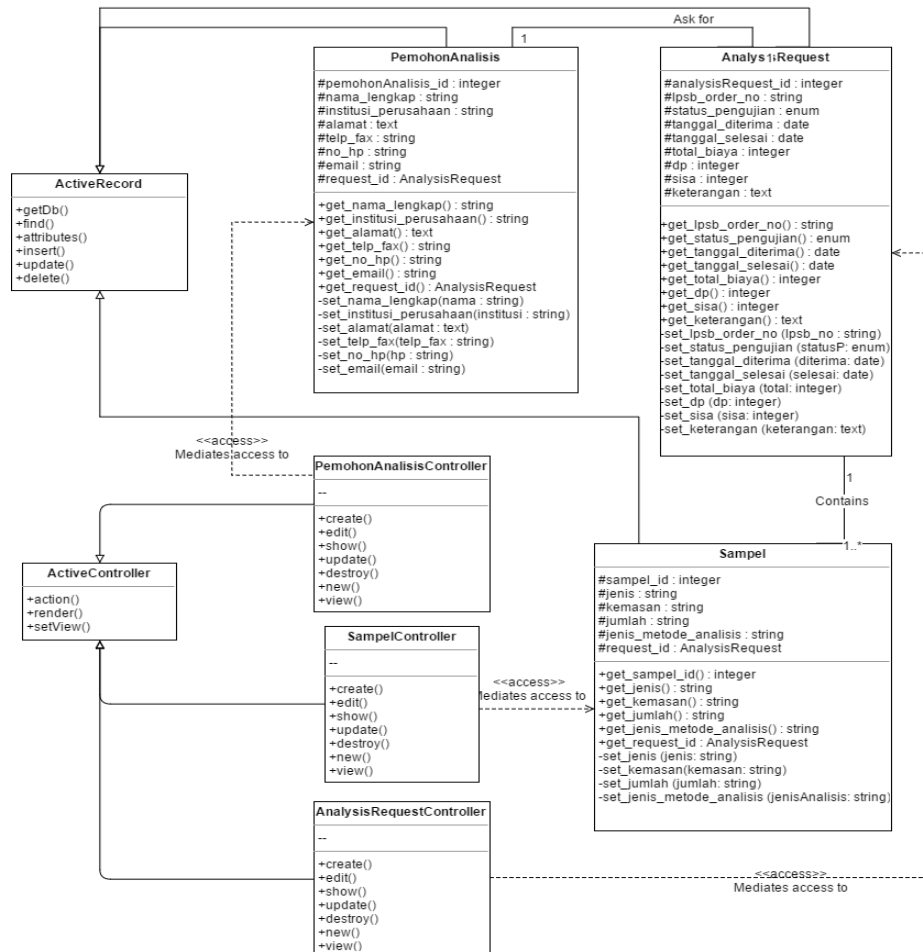
Gambar 2 *Navigation diagram* SIMLab

Pada kesempatan kali ini akan dijelaskan salah satu fungsi modul dari tiga modul utama SIMLab yaitu modul pembuatan surat administrasi. Berikut ini *usecase diagram* dari modul pembuatan surat administrasi



Gambar 3 *Usecase diagram* modul pembuatan surat administrasi

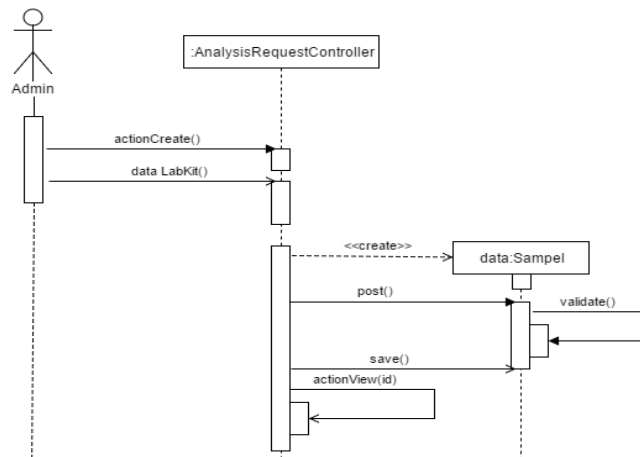
Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa modul pembuatan surat administrasi terdiri dari dua fungsi utama yaitu fungsi pembuatan surat permohonan analisis sampel dan fungsi menyimpan data permohonan penelitian. Masing-masing fungsi utama tersebut terdiri dari beberapa fungsi sederhana seperti menyimpan data, menghapus data, mengubah data, dan fungsi lainnya seperti fungsi mengunduh surat. Berikut ini akan dijelaskan class diagram dari salah satu fungsi utama modul pembuatan surat administrasi yaitu fungsi pembuatan surat analisis sampel SIMLab.



Gambar 4 Class diagram modul pembuatan surat administrasi

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa satu modul dapat memiliki lebih dari satu *controller* maupun *model* dan masing-masing merupakan turunan dari kelas *ActiveController* dan *ActiveRecord*. Berikutnya akan dijelaskan salah satu fungsi dari modul pembuatan surat administrasi yaitu fungsi pembuatan surat permohonan analisis sampel.





Gambar 5 *Sequence diagram* pembuatan surat permohonan analisis sampel

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, fungsi-fungsi dari SIMLab telah berjalan cukup baik sesuai dengan yang diinginkan oleh pihak klien. Fungsi-fungsi lainnya seperti mengunduh fail dan meng-*export* data telah berhasil diimplementasikan.

### Saran

Sistem masih diimplementasikan secara lokal sehingga belum ada fungsi manajemen *user*, serta tampilan dari sistem masih membutuhkan perbaikan agar lebih *user friendly*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. SNI ISO/IEC 17025:2008. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Arifin M, Susanti N. 2012. Sistem Informasi Manajemen Laboratorium (SIMLAB). Jawa Tengah: Universitas Muria Kudus.
- Fatchiyah. 2016. Laboratorium Berbasis SNI ISO/IEC/IEC 17025:2008. Malang: Universitas Brawijaya.
- Pressman R. 2010. Software Engineering A Practitioner's Approach. Ed ke-7. New York (US): McGraw-Hill.
- Pusat Studi Biofarmaka IPB. 2005. State Of The Art Pengembangan Biofarmaka. Bogor: TROP BRC LPPM IPB.
- Sari, Ayu N. 2013. Pelaksanaan Akreditasi ISO 17025:2008 Untuk Peningkatan Kualitas Hasil Pengujian Pada Laboratorium Pengembangan Analisa (LPA) Di PT. XY. Jakarta: Universitas Mercubuana.
- Satzinger, Jackson, Burd. 2007. Object Oriented Analysis and Design. Fourth Edition. Course Technology
- Sutanta, Edhy. 2003. Sistem Informasi Manajemen. Yogyakarta: Graha Ilmu.