

Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Biofarmaka

KURNIA FAJAR FATIH (G64130088)¹, 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. 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 whose role is important in quality control and quality assurance of the product. 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 information 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 information as expected.

Keywords: database, information 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.

Standar 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, proses bisnis utama laboratorium seperti pendataan bahan-bahan kimia, penjadwalan kalibrasi alat-alat laboratorium, serta pembuatan surat permohonan analisis sampel masih dilakukan secara manual dengan menggunakan perangkat lunak Microsoft Word dan Microsoft Excel. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem informasi manajemen laboratorium untuk mengoptimalkan proses bisnis yang berkaitan dengan laboratorium 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 untuk menunjang operasional laboratorium program studi Sistem Informasi di Universitas Muria Kudus dengan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrogramannya dan MySQL sebagai basis datanya. Sistem tersebut menggunakan PHP *Native* sehingga akan sulit jika orang lain ingin mengubah atau mengembangkan sistem tersebut.

Berbeda dengan sistem tersebut, sistem yang akan dikembangkan pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *framework* Yii2. Sistem yang akan dikembangkan bertujuan untuk menunjang proses bisnis utama Trop BRC yang masih dilakukan secara manual. Sistem ini mengacu pada standar ISO/IEC 17025:2008 agar sistem menghasilkan informasi yang berkualitas sesuai dengan standar tersebut. Dengan adanya sistem ini, proses bisnis yang berkaitan dengan laboratorium Trop BRC diharapkan dapat terotomatiskan dan terpusat pada satu *database* sehingga manajemen laboratorium dapat menjadi lebih mudah.

Rumusan Masalah

Proses-proses bisnis utama pada Trop BRC di antaranya pembuatan surat-surat administrasi, pendataan bahan kimia, serta manajemen alat laboratorium. Akan tetapi, semua proses bisnis tersebut masih dilakukan secara manual dengan menggunakan Microsoft Excel untuk pendataan dan Microsoft Word untuk pembuatan surat administrasi. Proses bisnis yang dilakukan dengan cara manual tersebut 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 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.

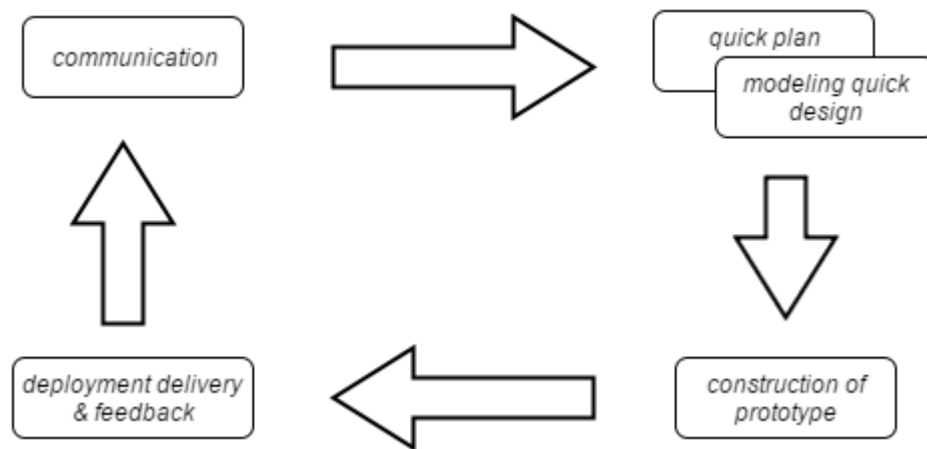
METODE PENELITIAN

Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari dokumen ISO/IEC 17025:2008 dan proses bisnis manual yang sudah berlangsung di Trop BRC serta 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 *form* yang berisi identitas bahan kimia apa saja yang diperlukan seperti nama, nomor identitas bahan kimia, dan tanggal kadaluwarsa. Sedangkan pada bagian alat laboratorium, data yang dibutuhkan berupa jadwal kalibrasi serta *form* yang berisi identitas peminjam alat laboratorium.

Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah metode *prototyping* dengan pendekatan *object oriented* (OO). Metode *prototyping* menurut Pressman (2010), secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Paradigma *Prototyping* (Pressman 2010)

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

- 1 *Communication*
Pengembang perangkat lunak bertemu dengan klien untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak dan untuk menjelaskan proses bisnis sistem yang akan dibuat atau dikembangkan.
- 2 *Quick Plan*
Merencanakan secara cepat mengenai fungsi-fungsi yang akan dibuat berdasarkan hasil diskusi dengan user.
- 3 *Modeling Quick Design*
Pemodelan rancangan berdasarkan representasi aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh pengguna. Rancangan ini digunakan sebagai dasar untuk memulai pembuatan *prototype*.
- 4 *Construction of Prototype*
Memulai pembuatan *prototype* berdasarkan hasil dari tahap 1, 2, dan 3.
- 5 *Deployment, Delivery, and Feedback*
Tahap ini adalah proses pengujian sistem yang dilakukan oleh *stakeholder* untuk mengevaluasi *prototype* yang telah dibuat sebelumnya untuk mendapatkan *feedback* yang akan digunakan untuk memperbaiki spesifikasi kebutuhan sistem. Iterasi terjadi saat pengembang melakukan perbaikan terhadap *prototype*.

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 2 iterasi.

Iterasi 1

Communication

Pada tahapan ini ditentukan langkah yang akan dilakukan untuk tahapan awal pengembangan sistem dengan menyusun daftar pertanyaan untuk wawancara dengan Kepala Manajer Teknik dari Pusat Studi Biofarmaka Tropika (Trop BRC) mengenai proses bisnis utama yang ada, serta dengan staf penanggung jawab 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. Hasil wawancara tersebut diharapkan dapat memberikan

informasi mengenai gambaran sistem yang diharapkan bisa membantu menyelesaikan masalah tersebut. Berikut hasil wawancara yang telah dilakukan:

1. Pendataan bahan kimia
 - a. Data utama yang harus disimpan yaitu id bahan kimia, nama bahan kimia, jenis bahan kimia, jumlah bahan kimia, unit, lokasi penyimpanan, nama penyuplai, tanggal kadaluwarsa.
 - b. Sistem dapat menampilkan data yang disimpan beserta status dari bahan kimia tersebut apakah stok sudah hampir habis atau belum, serta apakah bahan kimia terkait sudah mendekati masa kadaluwarsanya atau belum.
2. Manajemen alat laboratorium
 - a. Data utama yang harus disimpan yaitu terkait penjadwalan kalibrasi alat laboratorium di antaranya identitas alat laboratorium dan jadwal kalibrasi alat.
 - b. Data lain yang harus disimpan terkait log peminjaman alat laboratorium di antaranya nama peminjam, NIM peminjam, alat yang dipinjam, dan tanggal peminjaman.
 - c. Sistem dapat menampilkan data yang disimpan dan juga status apakah alat sedang digunakan atau tidak, tanggal penggunaan selanjutnya, peringatan kalibrasi alat.
3. Pembuatan surat-surat administrasi
 - a. Data utama yang harus disimpan yaitu nomor surat, identitas pemohon pembuatan surat (nama, alamat *e-mail*, nama institusi/perusahaan, kontak, alamat), identitas sampel (id sampel, jenis, kemasan, jumlah, jenis metode analisis), status pengujian, tanggal selesai, dan biaya.
 - b. Sistem dapat menampilkan data yang disimpan serta mengunduh dokumen ke dalam bentuk dokumen Ms. Word.

Quick Plan

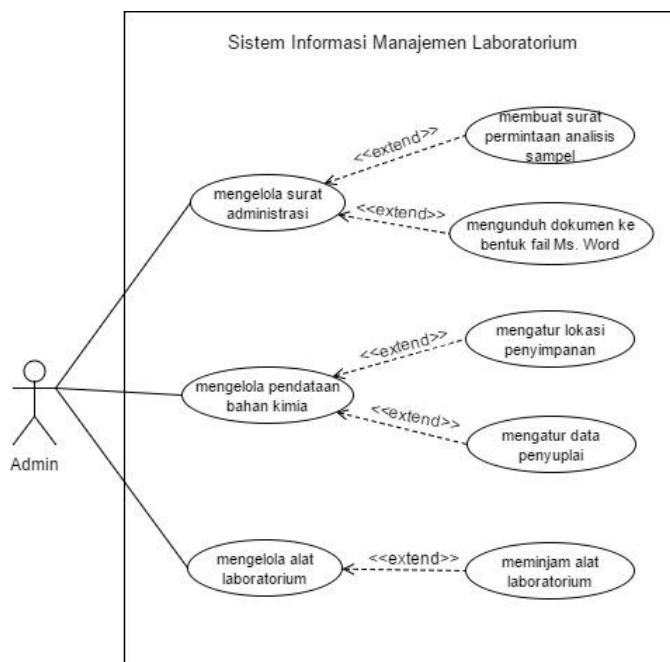
Pada tahapan ini dilakukan analisis kebutuhan fungsional sistem yang akan dikembangkan dengan melakukan penafsiran data hasil wawancara yang telah dilakukan. Hasil analisis tersebut digunakan untuk membuat tabel kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dikembangkan seperti yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kebutuhan fungsional SIMLab

Kategori Pengguna	Kebutuhan Fungsional	Hak Akses Terhadap Aplikasi
<i>Admin</i>	CRUD <i>record Analysis Request</i>	SIMLAB-0001
	CRUD bahan kimia	SIMLAB-0002
	Mengambil bahan kimia	SIMLAB-0003
	CRUD alat laboratorium	SIMLAB-0004
	CRUD lokasi penyimpanan	SIMLAB-0005
	CRUD <i>supplier</i>	SIMLAB-0006
	Mengunduh fail <i>Analysis Request</i>	SIMLAB-0007
	Meminjam alat laboratorium	SIMLAB-0008

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pengguna sistem hanya satu, yaitu *admin* yang merupakan penanggung jawab di bidang administrasi, bahan kimia, serta manajemen laboratorium.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, akan dikembangkan tiga modul utama dari SIMLab yaitu modul *Analysis Request* untuk menangani proses bisnis pembuatan surat administrasi, modul *Chem Storage* untuk menangani proses bisnis pendataan bahan kimia, dan modul *Lab Kit* untuk menangani proses bisnis manajemen alat laboratorium. SIMLAB-xxxx adalah kode yang digunakan untuk merepresentasikan kebutuhan (*requirement*) pada sistem informasi manajemen dengan SIMLAB merupakan kode sistem dan xxxx adalah digit/nomor kebutuhan (*requirement*). Data kebutuhan fungsional tersebut akan digunakan sebagai dasar pembuatan *usecase diagram* SIMlab.



Gambar 2 SIMLab *Usecase diagram*

Modeling Quick Design

Pada tahapan ini, dilakukan pembuatan desain sistem seperti *usecase detail* (Tabel 2), *data flow diagram* (DFD) (Gambar 3), dan *entity relational diagram* (ERD) (Gambar 4).

a. *Usecase Detail*

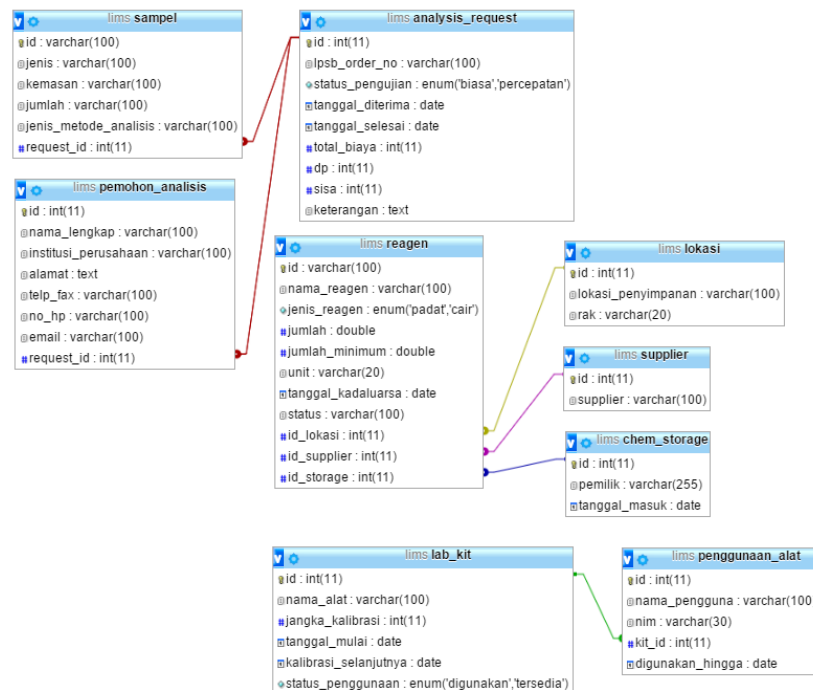
Menurut Satzinger (2007) dalam bukunya *Object Oriented Analysis and Design* menjelaskan bahwa *usecase detail* merupakan tentang suatu penggunaan kasus sistem yang mencakup seluruh urutan langkah untuk menyelesaikan suatu proses bisnis. Pembuatan *usecase detail* mengikuti aturan dari Satzinger (2007).

Tabel 2 Deskripsi Use Case Download form

<i>Use case Name:</i>	<i>Download form</i>
<i>Scenario:</i>	<i>User mengunduh form administrasi</i>
<i>Triggering Event:</i>	<i>User mengklik “Download” pada halaman View dari modul Analysis Request</i>

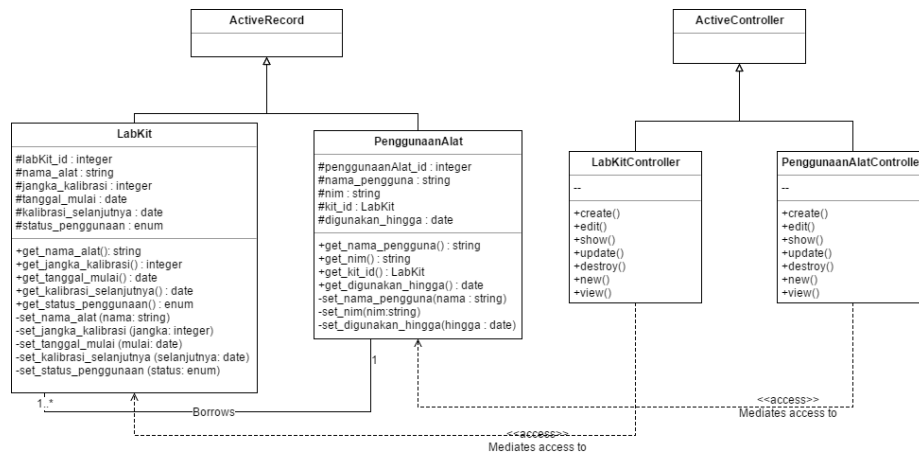
<i>Brief Detail:</i>	<i>User</i> mengunduh <i>form</i> administrasi yang sudah tersedia di halaman <i>View</i> dari modul <i>Analysis Request</i>	
<i>Actors:</i>	<i>User</i>	
<i>Related Use case:</i>	-	
<i>Stakeholders:</i>	<i>User</i>	
<i>Preconditions:</i>	<i>User</i> belum masuk ke halaman <i>View</i>	
<i>Postconditions:</i>	<i>Template</i> data tersimpan dalam dokumen pdf	
<i>Flow of Activities:</i>	<i>Actor</i>	<i>System</i>
	1. <i>User</i> mengklik <i>View</i> data 2. <i>User</i> Mengklik “ <i>Download</i> ” pada halaman <i>View</i> dari modul <i>Analysis Request</i>	1.1. Sistem menampilkan halaman <i>View</i> data 2.1. Sistem memberikan <i>form</i> administrasi
<i>Exception Conditions:</i>	<i>User</i> belum melakukan <i>Login</i>	

b. Entity Relational Diagram



Gambar 4 SIMLab Entity Relational Diagram

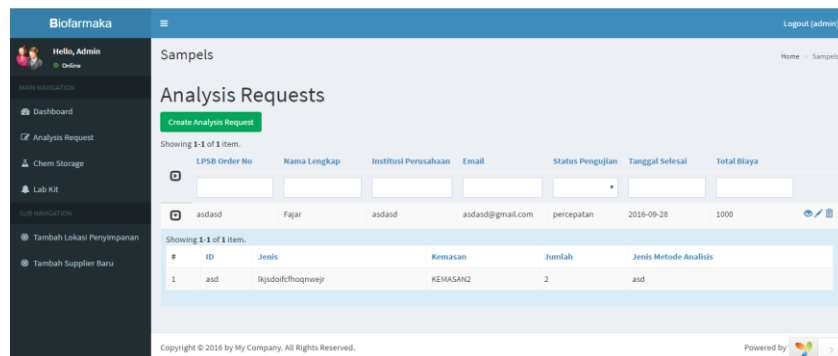
c. Class Diagram



Gambar 5 Modul *Lab Kit* Class Diagram

Construction of Prototype

Proses yang dilakukan pada tahapan ini adalah pembuatan *prototype* berdasarkan hasil dari tahapan sebelumnya. Prototype dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Yii2. Tahap yang dilakukan adalah pembuatan *view* sistem yang memanfaatkan Yii2 *Package Adminlte* sebagai acuan tampilan. Pembuatan kerangka model dengan memanfaatkan basis data yang telah dibuat dan *controller* sistem menggunakan Yii2 *Code Generator*. Pengkodean fungsi utama di dalam *controller* dengan melibatkan model yang telah di hasilkan. Berikut ini merupakan tampilan sistem hasil implementasi menggunakan *framework* Yii2:



Gambar 6 halaman *index* modul *Analysis Request*

Deployment, Delivery, and Feedback

Pada tahapan ini dilakukan pengujian sistem secara langsung bersama staf Trop BRC yang bersangkutan. Dari pengujian yang dilakukan, ditemukan *bug* pada sistem di modul *Lab Kit*.

Iterasi 2

Communication

Pada tahap ini kembali dilakukan wawancara staf terkait modul pada SIMLab. Berikut ini hasil dari wawancara tersebut.

a. Perbaikan *bug* yang ditemukan pada modul *Lab Kit*

- b. Penambahan fungsi *export data* pada modul *Chem Storage*.
- c. Penambahan fungsi CRUD untuk pembuatan surat permohonan penelitian pada modul Analysis Request.
- d. Pengubahan *template* dari form pada modul *Analysis Request*.

Quick Plan

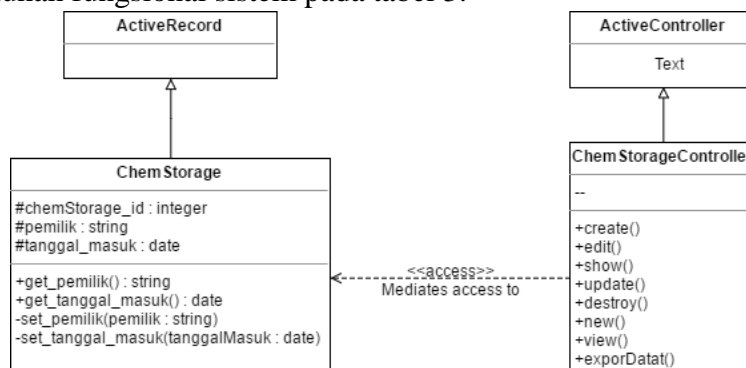
Hasil wawancara pada tahap Communication digunakan untuk membuat tabel kebutuhan fungsional sistem seperti yang dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3 Tambahan Kebutuhan fungsional Sistem SIMLAB

Kategori Pengguna	Kebutuhan Fungsional	Hak Akses Terhadap Aplikasi
Admin	Meng- <i>export</i> data bahan kimia	SIMLAB-0009
	CRUD surat analisis eksternal	SIMLAB-0010
	CRUD surat permohonan penelitian	SIMLAB-0011

Modeling Quick Design

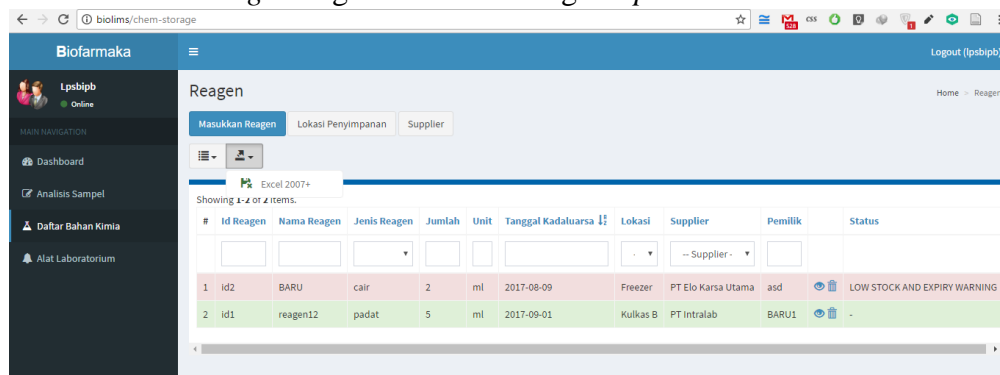
Pengubahan *class diagram* dilakukan untuk menyesuaikan *diagram* yang sudah ada dengan tabel kebutuhan fungsional sistem pada tabel 3.



Gambar 7 Chem Storage Class Diagram

Construction of Prototype

Pembuatan *prototype* berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Berikut ini merupakan contoh tampilan modul *Chem Storage* dengan tambahan fungsi *export data*.



Gambar 8 menu *export* pada modul *Chem Storage*

Deployment, Delivery, and Feedback

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

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

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. Cource Technology
- Sutanta, Edhy. 2003. Sistem Informasi Manajemen. Yogyakarta: Graha Ilmu.