

## **OPTIMALISASI LAYANAN LABORATORIUM PENDIDIKAN KIMIA MELALUI PENERAPAN SISTEM “OLaS” (*Online Laboartory Service*)**

**I Dewa Putu Subamia**

*Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja*

*Email: ajiram\_dewa@yahoo.com*

### **Abstrak**

Keberadaan laboratorium kimia di FMIPA Undiksha menjadi sangat penting. Laboratorium merupakan tempat untuk melakukan kegiatan akademik berupa praktikum kimia, sebagai wadah bagi staf pengajar dan mahasiswa untuk mengadakan penelitian dan pelatihan, serta dapat diberdayakan untuk melakukan aktivitas penunjang Tri Dharma Perguruan Tinggi serta potensial dikembangkan menuju aktivitas berorientasi profit. Untuk mewujudkan eksistensi laboratorium tersebut, dibutuhkan kualitas pelayanan laboratorium yang memadai. Tulisan ini merupakan hasil kajian deskriptif analisis yang bertujuan untuk memberi solusi alternatif untuk mengatasi masalah pelayanan di laboratorium Kimia FMIPA Undiksha kepada pengguna laboratorium (mahasiswa, dosen dan layanan masyarakat). Permasalahan yang diungkapkan dalam kajian ini adalah kurang optimalnya sistem pelayanan informasi di Laboratorium Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Undiksha. Pokok kajian meliputi pelayanan informasi mengenai kondisi alat dan bahan laboratorium, keberadaan instrumen, prosedur operasional laboratorium, aktivitas praktikum, termasuk sistem pelayanan informasi keberadaan laboratorium kepada pengguna laboratorium. Metode yang dipergunakan adalah kajian pustaka dipadu dengan hasil observasi dan pengalaman empirik di laboratorium kimia. Solusi alternatif yang digagas dalam kajian ini adalah penerapan sistem “OlaS” (*Online Laboratory Service*) yakni sistem layanan informasi berbasis IT. Melalui sistem layanan tersebut, pengguna laboratorium dengan mudah bisa mengakses informasi (data) tentang kondisi dan keberadaan alat/bahan, instrumen, jadwal, prosedur operasional lab, dan hal-hal lain berkaitan dengan aktivitas praktikum di laboratorium Jurusan Kimia FMIPA Undiksha.

Kata kunci: layanan, optimalisasi, online laboratory service

### **Abstract**

The existence of a chemical laboratory in the Science Faculty Undiksha becomes very important. Laboratory is a place to conduct academic activities such as chemistry lab, as a forum for faculty and students to conduct research and training, and be empowered to undertake supporting activities of *Tri Dharma Perguruan Tinggi* as well as the potential to be developed towards profit-oriented activity. To realize the existence of the laboratory requires adequate quality of laboratory services. This paper is a descriptive analysis of the results of a study that aims to provide an alternative solution to solve service problems in laboratory Chemistry laboratory Undiksha to users (students, faculty and community services). The problems described in this study is less optimal information service system Chemistry Laboratory Chemistry Department of Education Undiksha. Principal studies include information services on the condition of laboratory equipment and materials, the presence of the instruments, operational procedures lab, lab activities, including the existence of a laboratory information system services to the users laboratory. The method used is a literature review combined with the results of observation and empirical experience in the chemistry laboratorium. Alternative solutions are initiated in this study is the application of the system of "Olas" (*Online Laboratory Service*) ie IT-based information service system. Through the service system, the laboratory could easily access information (data) on the condition and whereabouts of the equipment / materials, instruments, schedules, operational procedures lab, and other matters relating to laboratory experiments aktivitas Department of Chemistry Undiksha.

Keywords: service, optimization, online laboratory service

## 1. Pendahuluan

Keberadaan laboratorium kimia sangatlah penting di dalam suatu lembaga pendidikan, terutama di perguruan tinggi untuk dapat mewujudkan pengembangan dan pemanfaatan ilmu kimia secara sinambung (Wahyuningrum, 2004). Laboratorium pendidikan yang selanjutnya disebut laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan tertutup atau terbuka, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat (Permenpan dan RB No.03 Tahun 2010).

Pengajaran laboratorium dapat menciptakan peserta didik yang terampil dan memahami fenomena alam yang dapat diimplementasikan pada peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi. Laboratorium kimia juga dapat menjadi solusi pemecahan masalah yang berkaitan dengan kimia yang timbul dimasyarakat. Di samping itu, dalam pengembangannya laboratorium juga berpotensi diberdayakan untuk pelayanan berorientasi profit. Penyediaan pelayanan laboratorium yang sebaik-baiknya sangat dibutuhkan baik untuk keperluan pengembangan penelitian (*research laboratory*) maupun menjadi laboratorium pengajaran yang handal (*teaching laboratory*). Untuk mewujudkan eksistensi laboratorium tersebut, dibutuhkan kualitas pelayanan laboratorium yang memadai yang representatif.

Daya dukung laboratorium dapat terwujud melalui peningkatan SDM dan peningkatan kualitas layanan. Di samping itu, kuantitas alat/instrumentasi dan bahan kimia untuk analisis juga sangat penting. Pelayanan laboratorium yang ideal akan memperlihatkan bahwa eksistensi laboratorium sangat dibutuhkan sebagai tempat untuk mempraktekkan teori atau bahkan mengembangkan ilmu pengetahuan. Oleh karena itu, lingkungan yang selalu bersifat akademis harus menjadi warna dalam laboratorium tersebut.

Laboratorium kimia, seperti layaknya tempat bekerja, harus dapat memberikan kenyamanan, kesehatan dan keamanan kepada semua orang yang bekerja di dalamnya, termasuk pengelola laboratorium itu sendiri. Untuk itu, perlu perencanaan dalam merancang laboratorium kimia yang meliputi adanya prosedur pengoperasian baku yang memperhatikan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) di laboratorium, perlengkapan pelindung yang berfungsi baik, adanya penataan dan pengelolaan bahan kimia dan peralatan laboratorium, serta adanya prosedur pengolahan limbah laboratorium (Wahyuningrum, 2004).

Laboratorium Kimia Jurusan Kimia FMIPA Undiksha terus berupaya untuk memberi pelayanan prima. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mewujudkan harapan tersebut. Diantaranya, pelatihan bagi tenaga laboratorium (laboran), pengadaan bahan/alat laboratorium, serta menyusun SOP penggunaan laboratorium. Namun sejauh ini, masih terkendala dalam hal sistem informasi keberadaan laboratorium bagi pengguna laboratorium dan *stake holder*. Beberapa informasi penting yang perlu diketahui oleh pengguna antara lain mengenai keberadaan instrumentasi/alat laboratorium, jumlah dan kualifikasi bahan yang tersedia, serta informasi mengenai tata kelola tata laksanakan laboratorium kimia FMIPA Undiksha.

Permasalahan yang diungkapkan dalam kajian ini adalah kurang optimalnya sistem informasi mengenai keberadaan Laboratorium Kimia Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Undiksha. Pokok kajian meliputi (1) lemahnya sistem pelayanan informasi umum mengenai kondisi laboratorium, (2) informasi mengenai daya dukung Sumber Daya Manusia (SDM) dan sarana-prasarana laboratorium untuk menunjang kegiatan pendidikan dan pengabdian kepada masyarakat, (3) informasi SOP pelaksanaan kegiatan Laboratorium Kimia Jurusan Kimia FMIPA Undiksha dalam menunjang peningkatan kompetensi mahasiswa, dan (4) perlunya pengembangan sistem informasi pelayanan laboratorium berbasis IT “OlaS” (online laboratory services).

## 2. Metode

Metode yang diterapkan adalah kajian pustaka dipadu dengan hasil observasi dan pengalaman empirik di laboratorium kimia. Hasil kajian selanjutnya diolah secara deskriptif analisis. Pengembangan sistem layanan laboratorium yang digagas mengadopsi metode pengembangan sistem *Linear Sequential / Waterfall Model*.

## 3. Hasil Kajian

### 3.1 Sistem Informasi Laboratorium Kimia FMIPA Undiksha

Sistem informasi yang diterapkan di laboratorium pendidikan kimia FMIPA Undiksha secara umum masih menggunakan sistem manual. Informasi mengenai keberadaan laboratorium meliputi jadwal penggunaan lab, kondisi alat/bahan, jumlah alat/bahan, prosedur penggunaan laboratorium, dan lain-lain masih disajikan secara manual. Akses untuk memperoleh informasi mengenai kondisi alat/bahan hanya diperoleh melalui pengecekan dan/atau pendataan berkas dokumen secara langsung. Informasi terkini mengenai keberadaan laboratorium pun masih dilakukan secara manual dengan segala keterbatasannya. Informasi atau data mengenai inventaris alat/bahan, jumlah alat/bahan, jadwal penggunaan laboratorium, dan kinerja laboratorium dilakukan paling cepat sekali dalam satu semester.

### 3.2 Daya Dukung SDM dan Sarana-Prasarana Laboratorium

Jika diproyeksikan dengan jumlah laboratorium, jadwal praktikum, dan jumlah pengguna laboratorium, daya dukung SDM dan sarana-prasarana laboratatorium kimia FMIPA Undiksha relatif belum memadai. Jurusan pendidikan kimia FMIPA Undiksha memiliki 4 ruang laboratorium: (1) lab organik dan biokimia, (2) lab kimia anortganik dan lab dasar, (3) lab kimia analitik dan lab Kimia Fisika, (4) lab instrumen (AAS, UV-Vis, GC, HPLC, dan FTIR). Disamping itu juga ada lab media. Sementara laboran (PLP) yang ditugaskan hanya 2 orang. Pengguna laboratorium meliputi mahasiswa semester 1 sampai semester 8 ditambah mahasiswa dan dosen penelitian.

Sementara jumlah alat/bahan yang tersedia (dalam kondisi baik) masih kurang. Akibatnya kegiatan praktikum sering dilakukan secara berkelompok. Ketersediaan sejumlah bahan analisis juga sering terbatas. Akibatnya kegiatan praktikum untuk judul-judul praktikum tertentu sering tidak bisa berlangsung.

Deskripsi kualitas pelayanan laboratorium Kimia FMIPA Undiksha selama kegiatan praktikum berlangsung baik dalam hal kondisi fisik laboratorium maupun dalam pelaksanaan kegiatan praktikum sebagai berikut: Kondisi fisik laboratorium Kimia jurusan Kimia FMIPA Undiksha seperti terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Fasilitas Ruang Laboratorium Kimia FMIPA Undiksha

Ruang	Kondisi	
	Jumlah	ayakan
Praktikum	3	cukup
Tempat Instrumen	2	kurang
Tempat Zat	3	kurang
Alat-Alat Optik	-	-
Alat Ukur Uji	1	kurang
Komputer	1	cukup
Timbang	2	cukup
Pembimbing/Asisten	-	-
Bengkel	-	-
Kamar Kecil/ WC	3	cukup

Deskripsi ketersediaan fasilitas seperti: meja praktikum, kursi bulat, papan tulis, rak/lemari alat, rak/lemari zat, instalasi air, bak air, kran-kran air, dan bak cuci, instalasi listrik, lemari asam, blower/ kipas angin dan sebagainya sudah tersedian namun banyak yang sudah tidak berfungsi baik.

### 3.3 SOP Laboratorium dalam Menunjang Kompetensi Mahasiswa

Laboratorium yang baik harus tumbuh sehingga mahasiswa merasakan manfaat selama dan setelah kegiatan di laboratorium berlangsung. Sebagai acuan petugas laboratorium dalam memberikan pelayanan sesuai dengan porsi kerja masing-masing, laboratrium Kimia FMIPA Undiksha telah memiliki *Standard Operating Procedures (SOP)*.

Untuk memperlancar pelaksanaan praktikum dan menjamin keselamatan dan kesehatan kerja bagi mahasiswa Jurusan

Pendidikan Kimia, telah disusun SOP pelaksanaan praktikum. Prosedur ini menetapkan kegiatan dan tanggungjawab mahasiswa, laboran, dosen dan kepala laboratorium dalam melaksanakan praktikum. Sesuai SOP, pekerjaan yang dilakukan oleh tenaga laboran meliputi preparasi alat-dan bahan praktikum, memeriksa ruang laoratorium, melayani sirkulasi alat pada saat praktikum dan penelitian, serta memasukkan laporan secara berkala kepada kepala laboratorium.

Hanya saja sosialisasi informasi mengenai SOP terhadap pengguna laboratorium belum banyak dilakukan. Di samping itu, penerapan *Standard Operasional Procedure (SOP)* belum dimanfaatkan secara maksimal.

### 3.4 Pengembangan Sistem Informasi berbasis IT “OLas” (Online Laboratory Service)

Sistem Informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian yang mendukung fungsi operasi organisasi yang bersifat manajerial dengan kegiatan strategi dari suatu organisasi untuk dapat menyediakan kepada pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. (Sutabri, Tata 2012:46).

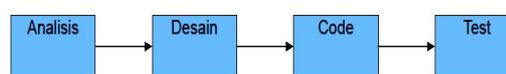
Sistem informasi adalah aplikasi komputer untuk mendukung operasi dari suatu organisasi: operasi, instalasi, dan perawatan komputer, perangkat lunak, dan data. (wikipedia).

Sebagai bagian penting dalam pelayanan laboratorium, sistem informasi yang baik sangat diperlukan sehingga akan meningkatkan pelayanan bagi pengguna (dosen, mahasiswa, pengguna lain). Sistem informasi yang baik akan memudahkan pengelola laboratorium dalam pengontrolan, penjadwalan, dan pengembangan laboratorium kearah yang lebih baik. Di samping itu, pihak pimpinan lebih mudah untuk mengambil keputusan berdasarkan data dan informasi yang lengkap dan akurat.

Melalui sistem informasi berbasis IT “OLas”, calon pengguna laboratorium bisa dengan mudah mengakses informasi mengenai keberadaan alat/bahan yang diperlukan untuk rencana analisis yan akan dilakukan baik jumlah maupun kondisinya.

Akses informasi dapat dilakukan tidak terbatas oleh ruang dan waktu. Sehingga dengan mudah, cepat bisa diperoleh informasi yang diperlukan. Pengguna yang terpisah, tidak selalu pada ruang dan tempat yang sama bisa lebih efisien waktu dan tenaga. Penerapan sistem berbasis IT, tidak hanya menangani pada satu ruang saja, namun bisa menangani dalam satu gedung bahkan sampai pada tempat yang terpisah. Sehingga berdampak pada efisiensi tenaga, ruang dan waktu.

Pengembangan sistem layanan laboratorium yang digagas mengadopsi metode pengembangan sistem *Linear Sequential / Waterfall Model*. Waterfall Model menurut referensi Roger S. Pressman dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1: Waterfall Methods menurut Roger S. Pressman (Solekhan, 2012)

Model UML (Unified Modelling Language) sebagai perangkat pembuatan desain software sistem informasi laboratorium (Solekhan, 2012). Dalam pembuatan sistem dengan menggunakan python dari desain tadi dibuatlah modelnya, model ini nantinya disamping sebagai database dan tabelnya, juga bisa difungsikan sebagai formnya. Dari model-model tersebut maka dengan menggunakan fungsi database dan tabelnya. dan dengan menggunakan modelnya. Formnya bisa diatur untuk fungsi CRUDSF (*Create, Retrieve, Update, Delete, Search, Filter*), sehingga dalam pembuatannya tergantung optimasi fungsi modelnya.

## 4. HASIL KAJIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam kajian ini digagas sistem layanan laboratorium berbasis IT dengan menggunakan *python* dan *mysql*. Hasil dari setting tersebut setelah di *syncdb* maka hasilnya bisa dilihat di database *mysql*. Pada pengujian ini port defaultnya aplikasi python menggunakan port 8000. Untuk bisa masuk ke sistem maka harus mensetting pengguna dan passwordnya. Saat sebagai

administrator hasilnya seperti gambar berikut :



Gambar 2 : Menu peralatan laboratorium (diadaptasi dari: Solekhan, 2012)

Pada tampilan ini tergantung dari mode semua menu bisa diakses, termasuk pembuatan user (pengguna) dan group. Untuk tiap pengguna (user) ataupun group bisa diatur menu yang bisa diaksesnya.

Pada menu tersebut bisa dilihat bentuk alatnya, tanggal beli jumlah dan ketersediaan alatnya, bila ingin detailnya bisa diklik link disebelah kanannya, disamping untuk melihat juga bisa berfungsi untuk menambah dan mengatur peminjaman dan pengembalian peralatan.

Metode ini merupakan model klasik yang bersifat sistematis dan mudah dipahami karena berurutan dalam tahapan membangun software. Sistem layanan laboratorium online yang digagas dalam tulisan ini dapat digunakan bersama-sama oleh beberapa pengelola laboratorium sekaligus dengan fasilitas pengelolaan sirkulasi peminjaman, searching, upload dan download resource (e-book, simulation, animation, image).

Pada sistem yang ditawarkan Admin tidak hanya melakukan upload dokumen dalam bentuk digital saja namun mampu melakukan aktifitas pengelolaan sumber daya fisik laboratorium yang dikelolanya. Selain itu juga sistem ini memungkinkan Admin untuk melayani dan merekam proses sirkulasi peminjaman buku seperti halnya aplikasi desktop. Aplikasi ini disebut Borrow Apps.

Hal ini menjadi keuntungan bagi pengelola laboratorium karena tidak perlu membangun aplikasi pengelolaan data

laboratorium sendiri. User secara otomatis dapat mengakses resource dari seluruh pihak laboratorium yang bergabung memanfaatkan aplikasi ini. Resource yang diakses tidak hanya e-book, namun juga dapat mengetahui data ketersediaan alat/bahan, status peminjaman, dan jumlah alat atau bahan pada laboratorium-laboratorium yang bekerja sama.

Sistem layanan laboratorium secara online ini berjalan dalam satu server dan dikelola oleh Super Admin. Server ini berfungsi selain menjalankan aplikasi juga menyimpan data seluruh user baik yang bersifat institusi maupun yang bersifat member/perorangan.

Sistem ini merupakan model layanan yang memberi banyak kemudahan baik bagi pengguna, pengelola laboratorium, maupun bagi pengambil kebijakan ditingkat jurusan, fakultas atau lembaga. pengembangan sistem laboratorium digital ini menggunakan metode pengembangan sistem Linear Sequential/Waterfall Model.

## 5. Simpulan

Sistem layanan laboratorium berbasis IT "OLas" (*Online Laboratory Service*) dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi kendala komunikasi informasi mengenai keberadaan laboratorium kimia FMIPA Undiksha bagi pengguna (*stake holder*).

Dengan pengembangan sistem tersebut pengguna laboratorium khususnya laboran mudah untuk melakukan pengecekan dan pencarian peralatan laboratorium serta bahan-bahan laboratorium, disamping itu juga dosen bisa mengecek dan peralatan dan bahan sehingga bisa mengoptimalkan penggunaan peralatan.

Sistem ini merupakan model layanan yang akan memberi banyak kemudahan baik bagi pengguna, pengelola laboratorium, maupun bagi pengambil kebijakan ditingkat jurusan, fakultas atau lembaga (bagian pengadaan).

## 6. Daftar Pustaka

Henry C Lucas Jr. 1993. Analisis, Desain, dan Implementasi Sistem Informasi, Erlangga

[http://en.wikipedia.org/wiki/laboratory\\_information\\_management\\_system/](http://en.wikipedia.org/wiki/laboratory_information_management_system/)

[http://en.wikipedia.org/wiki/laboratory\\_information\\_system/](http://en.wikipedia.org/wiki/laboratory_information_system/)

Krajcik, J. S. and Banaszak Holl, M. M. 2012. Concurrent Enrollment in Lecture and Laboratory Enhances Student. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol 49 Issue 5. May 2012. ISSN 0022-4308. online [www/htt: library.wiley.com](http://www.library.wiley.com)

Permenpan dan RB No.03 Tahun 2010. Tentang Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan dan Angka Kreditnya.

Solekhan. 2012. Sistem Informasi Laboratorium Berbasis Jaringan dengan Menggunakan Python dan MYSQL. ISSN : 1979-6870

Subamia, IDP. 2014. Pengembangan KIT IPA Berorientasi Lingkungan Penunjang Praktikum pada Pembelajaran IPA Sesuai Kurikulum 2013 di SMPN 2 Singaraja

Wahyuningrum, D. (2004). *Pengenalan, penanganan dan pemeliharaan bahan dan peralatan laboratorium kimia*. Dalam: Workshop Pengelolaan Laboratorium MIPA PTAIN Se-Indonesia; Jakarta, 19-21 April 2004. Jakarta: Jurusan MIPA Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.