

Rancang Bangun Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan pada Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur

Relaci Aprilia Istiqomah, Siti Rochimah, dan Adhatus Solichah Ahmadiyah

Departemen Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: siti@its-sby.edu

Abstrak—Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur merupakan suatu lembaga yang salah satu fungsinya adalah melakukan pengujian dan analisis untuk seluruh komponen lingkungan baik itu kandungan air tanah, air permukaan, air limbah, udara ambien, udara emisi, limbah B3 (limbah padat, slurry, cairan) dan lain-lain yang dilakukan oleh Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Lingkungan DLH. Akan tetapi, serangkaian prosedur pengujian yang dilakukan masih tergolong manual dan dengan data yang tidak terpusat. Maka dari itu dibangunlah Sistem Layanan UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur berbasis web yang dapat mengotomatiskan dan mengintegrasikan data. Hasil dari studi ini adalah terbuatnya aplikasi yang mampu memenuhi kebutuhan pihak UPT dalam pengerjaan pengujian sampel, membantu dan mempercepat prosedur pengerjaan pengujian, memusatkan data-data terkait pengujian, dan menanggulangi kesalahan atau kehilangan data pada Laboratorium Lingkungan UPT DLH Provinsi Jawa Timur.

Kata Kunci—DLH, integrasi data, laravel, web.

I. PENDAHULUAN

DINAS Lingkungan Hidup (DLH) merupakan lembaga yang mempunyai tugas membantu pemerintah daerah dalam penyusunan dan pelaksanaan kebijakan daerah di bidang lingkungan.

Dinas Lingkungan Hidup termasuk DLH Jawa Timur memiliki banyak tugas dan fungsi. Salah satu fungsinya adalah pengujian dan analisis secara laboratorium untuk seluruh komponen lingkungan, baik itu kandungan air tanah, air permukaan, air limbah, udara ambien, udara emisi, limbah B3 (limbah padat, slurry, cairan) dan lain-lain yang dilakukan oleh Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Lingkungan DLH [1].

Sampel pengujian bisa berasal dari tim penguji DLH Provinsi Jatim sendiri maupun permintaan dari pihak lain. Hasil dari pengujian ini berupa sertifikat yang berisi parameter yang diujikan, hasil analisis, dan keterangan apakah parameter yang ada di sampel melampaui kadar yang seharusnya.

Hasil dari pengujian ini bisa menentukan kebijakan pada komponen lingkungan tersebut, maka dari itu kesalahan dari hasil analisis harus diminimalkan seminimal mungkin.

Akan tetapi, di UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur, mulai dari proses memasukkan data pengujian hingga didapat sertifikat hasil pengujian masih dilakukan secara manual dan belum terintegrasi.

Pihak UPT Laboratorium DLH Jawa Timur masih menggunakan kertas dan Ms. Excel dalam pertukaran dan pengolahan data. Untuk itu kesalahan dalam pengolahan data kerap terjadi.

Pembuatan Sistem Layanan UPT Laboratorium Lingkungan DLH Jawa Timur berbasis web dapat menjadi sarana untuk membantu dalam proses pengerjaan pengujian dan integrasi data.

Sistem ini juga diharapkan dapat membantu dalam melihat kinerja analis yang dilihat dari terlambat tidaknya para analis menginputkan data dan membantu dalam laporan pemasukan harian, bulanan, dan tahunan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Jenis Sampel di UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur

Sampel merupakan komponen lingkungan yang akan diujikan. Jenis sampel yang diujikan di UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur meliputi:

1. Air Limbah Industri (ALI)
2. Air Bersih (AB)
3. Air Badan Air (ABA)
4. Air Minum (AM)
5. Sedimen Limbah Industri (SLI)
6. Air Laut (AL)
7. Udara Emisi (UE)
8. Udara Ambient (UA) [2]

B. Parameter Sampel

Parameter menurut KBBi adalah ukuran atau patokan yang digunakan terhadap suatu kondisi.

Parameter yang ditangani oleh UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Daftar Parameter yang Mampu Ditangani UPT

No	Parameter	No	Parameter	No	Parameter
1	Suhu	19	Pb	37	Ca
2	Bau	20	Cd	38	Mg
3	Warna	21	Cr-tot	39	COD
4	Rasa	22	Cr-6+	40	BOD
5	NTU	23	Ni	41	H2S
6	TDS	24	Hg	42	P
7	TSS	25	N-tot	43	Det
8	DHL	26	F	44	Cl2 bebas
9	SAL	27	CaCO3	45	KMnO4
10	CER	28	Cl-	46	DO
11	pH	29	NO3	47	TOC
12	Na	30	NO2	48	Fecal
13	Fe	31	NH4	49	Gol Koli
14	Mn	32	N-Organik	50	Plankton
15	Zn	33	PO4-Ortho	51	Bentos
16	K	34	PO4-orto	52	M & L
17	Cu	35	PO4-tot	53	SO4
18	Co	36	CN		

C. Baku Mutu Sampel

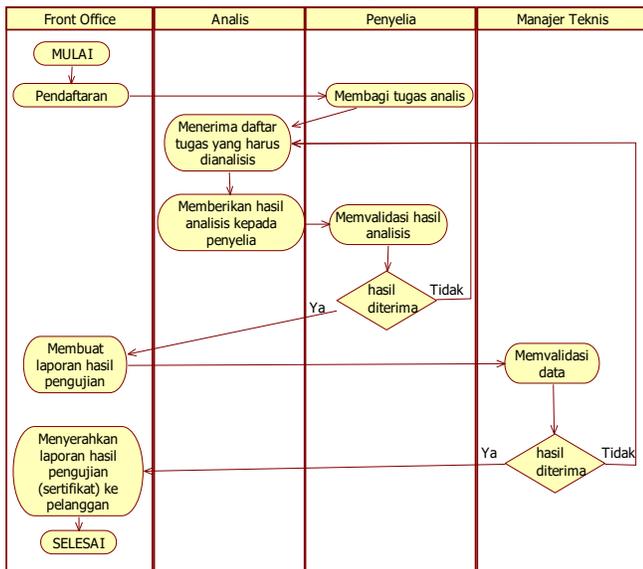
Di dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup disebutkan bahwa baku mutu lingkungan hidup adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada dan/atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam suatu sumber daya tertentu sebagai unsur lingkungan hidup.

Baku mutu adalah besaran, kadar dan deskripsi parameter-parameter, kategori kimia anorganik, kimia organik, biologi, fisik dan radioaktif yang digunakan sebagai persyaratan bagi perlindungan dan pengembangan lingkungan menurut peruntukannya, dan telah ditetapkan melalui peraturan perundang-undangan [3].

D. Alur Kerja Pengujian Sampel

Pada Gambar 1 memperlihatkan alur kerja UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur.

Terdapat 4 aktor yang terlibat dalam pengujian, yaitu *Front office*, Analisis, Penyelia, dan Manajer Teknis.



Gambar 1. Alur Kerja UPT Laboratorium Lingkungan DLH Jawa Timur

E. Analysis and Design of Groundwater Quality Monitoring Application

Analysis and Design of Groundwater Quality Monitoring Application merupakan salah satu penelitian yang terkait dengan aplikasi studi ini. [4]

Tabel 2 memperlihatkan perbedaan antara *Groundwater Quality Monitoring Application* dengan Sistem Layanan UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur.

Tabel 2.
Perbedaan Sistem Layanan UPT Laboratorium Lingkungan dengan Aplikasi Penelitian Terkait

No	Faktor Pembeda	<i>Analysis and Design of Groundwater Quality Monitoring Application</i>	Sistem Layanan UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur
1	Platform	Mobile	Web
2	Jenis sampel yang diuji	Air Minum	Air Minum, Air Limbah, Air Badan Air, Air Bersih, Air Laut, Sedimen Limbah Industri.
3	Tujuan /fungsi	<ul style="list-style-type: none"> Untuk memasukkan data observasi dan data analisis Untuk memonitor kualitas air terutama air minum di suatu tempat 	<ul style="list-style-type: none"> Untuk memasukkan data sampel Untuk menentukan baku mutu, parameter, dan metode pengujian berdasarkan jenis sampel yang dipilih Untuk menentukan parameter pengujian berdasarkan baku mutu yang dipilih Untuk memasukkan hasil pengujian Untuk memvalidasi hasil pengujian Untuk membandingkan hasil pengujian dan kadar maksimum baku mutu Untuk mengunduh sertifikat
4	Aktor	<ul style="list-style-type: none"> Petugas Umum 	<ul style="list-style-type: none"> Front Office Analisis Penyelia Manajer Teknis Kasi Pelayanan Teknis Kepala UPT Administrator

F. PHP (Hypertext Processor)

PHP adalah bahasa pemrograman yang mengelola *web service* yang menggunakan protokol HTTP. *Web service* ini dibuat agar bisa dipanggil atau diakses oleh aplikasi lain melalui internet dengan menggunakan format pertukaran data sebagai format pengiriman pesan. Secara singkatnya PHP ini digunakan untuk menghubungkan *database* dengan *java script* aplikasi tersebut. Sedangkan PHP bisa terhubung dengan *java* jika ada JSON Parser. File PHP ini berisi *query* untuk mengolah *database* yang akan di proses pada aplikasi. [5]

G. MySQL

MySQL adalah salah satu aplikasi RDBMS (Relational Database Management System). Pengertian sederhana RDBMS adalah: aplikasi database yang menggunakan prinsip relasional. MySQL bersifat gratis dan open source. [5]

H. Laravel

Laravel adalah kerangka kerja pemrograman untuk aplikasi berbasis web. Laravel memiliki sintaksis yang ekspresif dan elegan. Kerangka kerja ini berusaha untuk menyingkirkan hal-hal yang menyusahkan dalam pengembangan dengan mempermudah pekerjaan-pekerjaan umum yang sering digunakan pada mayoritas aplikasi web. Hal-hal umum tersebut di antaranya adalah *authentication*, *routing*, pengaturan *session*, dan *caching*.

Keunggulan Laravel daripada kerangka kerja lain antara lain:

- Coding yang simpel
- Tersedia generator canggih dan memudahkan seperti artisan CLI
- Fitur *Schema Builder* untuk berbagai *database*
- Fitur *Migration* dan *Seeding* untuk berbagai *database*
- Fitur *Query Builder*
- *Eloquent ORM*
- Fitur pembuatan *package* dan *bundle* [6]

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Deskripsi Umum Sistem

Perangkat lunak yang dibangun pada studi ini bernama Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan UPT DLH Provinsi Jawa Timur. Perangkat lunak ini berbasis *web*.

Proses utama dari perangkat lunak ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alur Proses pada Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan UPT DLH Provinsi Jawa Timur

Adapun rinciannya adalah sebagai berikut:

1. Pendaftaran

Proses ini *front office* bertujuan untuk mendaftarkan sampel yang akan diuji.

2. Analisis

Ketika *Front office* menyimpan data pendaftaran. Maka sistem akan melakukan pembagian kerja secara otomatis, yaitu mencari dan membandingkan beban kerja analis yang bertugas menganalisis parameter uji yang dipilih pada proses pendaftaran

3. Validasi

Proses validasi dibagi dua tahap, yaitu validasi oleh penyelia dan validasi oleh manajer teknis.

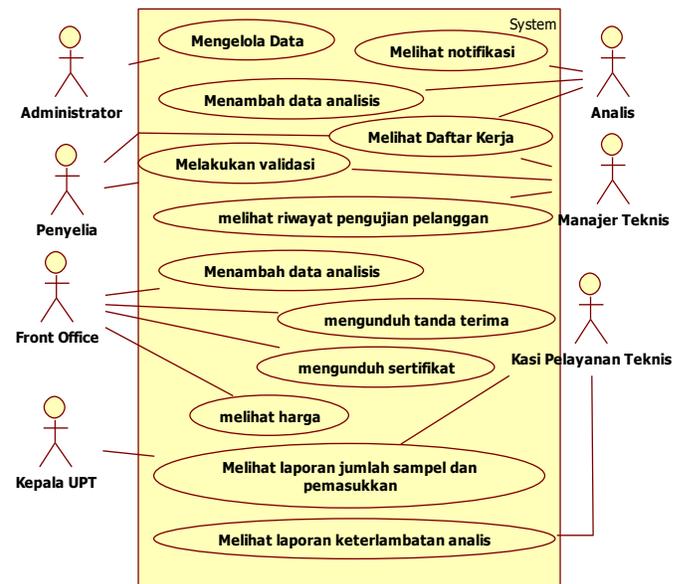
4. Cetak Sertifikat

Daftar sertifikat akan keluar ketika hasil analisis telah disetujui oleh manajer teknis.

B. Usecase Diagram

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap beberapa stakeholder yang terkait dengan prosedur mengujian, sistem layanan ini memiliki kegunaan antara lain:

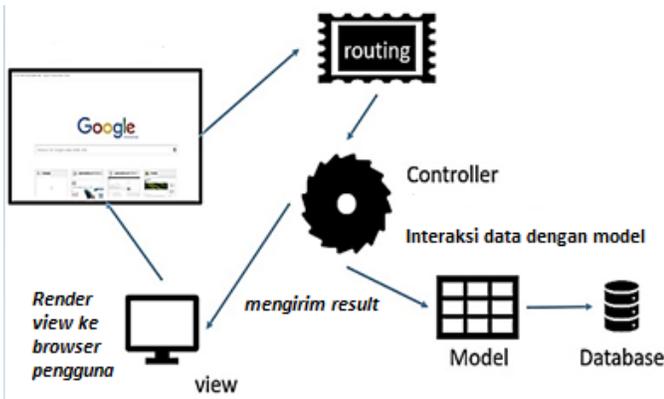
1. Mengelola data
 2. Menangani daftar penugasan
 3. Menangani hasil analisis
 4. Menangani notifikasi kepada analis
 5. Menangani pengunduhan tanda terima
 6. Menangani pengunduhan sertifikat hasil analisis sampel
 7. Menangani total harga
 8. Menangani validasi
 9. Menangani riwayat pengujian pelanggan
 10. Menangani laporan sampel yang masuk per hari, bulan, tahun
 11. Menangani laporan pemasukan per hari, bulan, dan tahun
 12. Menangani laporan keterlambatan analisis
- Diagram kegunaan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Kegunaan Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan UPT DLH Provinsi Jawa Timur

C. Perancangan Arsitektur Sistem

Arsitektur yang digunakan dalam pembuatan sistem layanan ini menggunakan arsitektur *framework* Laravel berbasis MVC (*Model-View-Controller*). Ilustrasi arsitektur Laravel dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Arsitektur Sistem

IV. IMPLEMENTASI

Implementasi yang dilakukan menggunakan arsitektur MVC (*Model-View-Controller*), sehingga sistem yang dibuat memiliki lapisan-lapisan yang direpresentasikan dalam kelas, yaitu view sebagai lapisan antarmuka pengguna, controller sebagai tempat untuk menerima *request* yang dikirim oleh aplikasi *client* atau *browser*, model sebagai tempat untuk melakukan pengelolaan terhadap basis data. Berikut ditampilkan *source code* implementasi pada bagian controller yang dapat dilihat pada Kode Sumber 1.

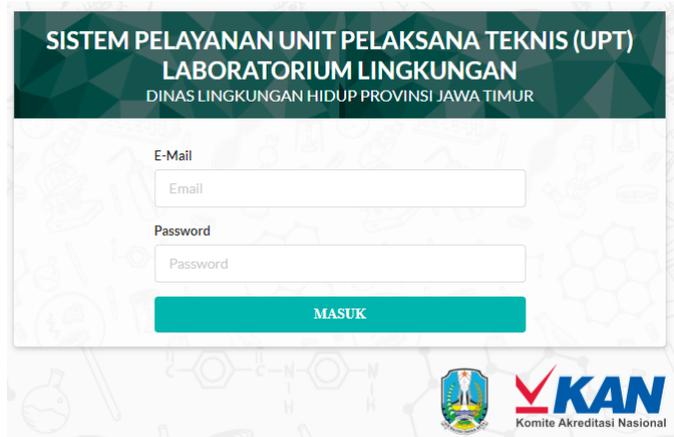
```

1. foreach ($value['param_sampling'] as $keys => $val) {
2.     $analisis[$key][$keys] = Assignment::where('parame
3.         ter_id', '=', $val)
4.         ->pluck('user_id');
5.     $temp=1000000;
6.     $analisis_id = 0;
7.     foreach ($analisis[$key][$keys] as $keyss => $valu)
8.     {
9.         $analisis_sample[$keyss] = Parameter_sample::wher
10.        e('user_id', '=', $valu)
11.        ->where('status_parameter', '!=', 'OK (TM)')-
12.        >pluck('user_id');
13.        $count[$keyss] = $analisis_sample[$keyss]-
14.        >count();
15.        if($count[$keyss] <= $temp){
16.            $temp = $count[$keyss];
17.            $analisis_id = $analisis_sample[$keyss]-
18.            >first();
19.        }
20.    }
21.    $insert = $sample->parameter_samples()-
22.    >create([
23.        'parameter_id' => $val,
24.        'user_id' => $analisis_id,
25.        'nonaktif' => 0,
26.        'status_parameter' => 'Onprogress (AN)'
27.    ]);

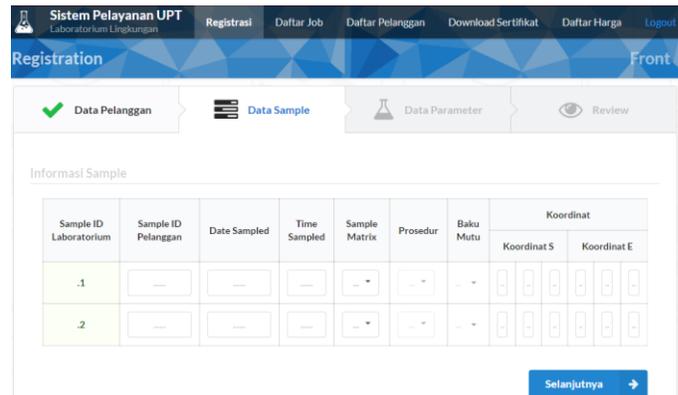
```

Kode Sumber 1. Implementasi Pembagian Kerja Analis

Gambar 5 memperlihatkan halaman login pengguna sedangkan Gambar 6 memperlihatkan halaman registrasi atau pendaftaran sampel.



Gambar 5. Halaman Antarmuka Login Pengguna



Gambar 6. Halaman Antarmuka Registrasi

V. PENGUJIAN DAN HASIL

Pengujian yang dilakukan merupakan pengujian fungsionalitas dan nonfungsionalitas yang menggunakan metode *blackbox*. Metode *blackbox* merupakan metode dimana pengujian ditekankan pada pola input dan output yang sesuai dengan skenario. Pengujian dilakukan dengan mengacu kasus penggunaan yang telah dijelaskan pada bab analisis dan perancangan sistem.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan kepada responden yaitu pihak UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur, diketahui bahwa semua kebutuhan fungsional yang ada telah berjalan sesuai skenario.

VI. KESIMPULAN/RINGKASAN

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan terhadap pembuatan Sistem Layanan UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan berbasis web berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk menangani data uji laboratorium secara terintegrasi untuk semua jenis pengguna pada UPT Laboratorium Lingkungan DLH Provinsi Jawa Timur.

2. Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan ini berhasil membangkitkan baku mutu dan parameter berdasarkan jenis sampel yang dipilih.
3. Sistem Layanan Laboratorium Lingkungan berhasil memenuhi semua kebutuhan fungsional dan dapat digunakan cukup mudah oleh pelanggan berdasarkan pengujian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] "BLH Jombang," 2016. [Online]. Available: http://blhjombang.ppejawa.com/32_tugas_pokok_dan_fungsi.html.
- [2] P. P. J. Timur, *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 10 Tahun 2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja Inspektorat*. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah dan Lembaga Teknis Daerah Provinsi Jawa Timur, 2008.
- [3] UU No. 23 Tahun 1997, *Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup*. 1997.
- [4] A. S. Ahmadiyah, "Analysis and Design of Groundwater Quality Monitoring Application," *IEEEExplore*, pp. 127–130, 2015.
- [5] Carawebs.info, "Cara Web," *carawebs.info*, 2017. [Online]. Available: <http://www.carawebs.info/2013/04/apa-itu-php.html>.
- [6] Laravel, "Laravel," 2017. [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/5.4>.