

Dokumen Perancangan Perangkat Lunak Pelayanan Laboratorium UPTD Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang

Mochammad Darip¹, Hamdan²

^{1,2,3}Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Bangsa
Jl. Raya Serang-Jakarta KM. 03 No. 1B Pakupatan, Kota Serang, Indonesia
darif.uniba@gmail.com¹, hamdan0419087701@gmail.com²

Submitted : 08/04/2024; Reviewed : 26/07/2024; Accepted : 20/09/2024; Published : 31/10/2024

Abstract

The UPTD Laboratory of the Serang City Environmental Service has the aim of being able to produce data that is valid and reliable, indisputable, and can be accounted for scientifically and legally. However, this goal will not be achieved if it is not balanced with a reliable system unit, therefore it is necessary to create a series of procedures so that they can be integrated into one unified system. The purpose of this research is as a recommendation and description of information related to the system or application that will be implemented which is oriented towards user needs in order to improve the laboratory service system. In addition, the draft document that the researcher created is expected to provide an explanation or description of information for the development of a sustainable service system. The results of the design are implemented using the PHP programming language, all data related to testing services is integrated using one database. In measuring the level of success of the results of the draft document, testing is carried out using an approach, namely a user acceptance test, both from the customer or partner side and from the admin or laboratory staff side. The test results can be concluded that the document design is in accordance with user needs. This can be seen from the average beta test value of 90.9%, and the test of 9 use case menus from the 20 instruments tested was declared successful using the black box test method approach.

Keywords: application, betha test, blackbox test, environmental laboratory, software design document

Abstrak

UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang memiliki tujuan yaitu mampu menghasilkan data yang *valid* dan *reliable*, tidak terbantahkan, serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan secara hukum. Namun tujuan tersebut tidak akan tercapai jika tidak diimbangi dengan satuan sistem yang handal, oleh karena itu perlu dibuatkan serangkaian prosedur agar bisa terintegrasi ke dalam sebuah satu kesatuan sistem. Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai rekomendasi dan gambaran informasi terkait sistem atau aplikasi yang akan diimplementasikan yang berorientasi pada kebutuhan *user* demi meningkatkan sistem layanan laboaratorium, disamping itu rancangan dokumen yang peneliti buat diharapkan dapat memberikan penjelasan atau gambaran informasi untuk pengembangan sistem layanan berkelanjutan. Hasil dari rancangan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP, semua data-data terkait layanan pengujian diintegrasikan menggunakan satu *database*. Dalam mengukur tingkat keberhasilan dari hasil rancangan dokumen tersebut dilakukan pengujian dengan pendekatan yaitu *user acceptance test* baik dari sisi pelanggan atau mitra dan dari sisi admin atau staff laboratorium. Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa rancangan dokumen sudah sesuai dengan kebutuhan *user* hal ini bisa dilihat dari nilai rata-rata pengujian *betha test* sebesar 90,9%, dan pengujian 9 menu *use case* dari 20 instrumen yang diuji dinyatakan berhasil dengan menggunakan pendekatan metode *blackbox test*.

Kata kunci: aplikasi, betha test, blackbox test, dokumen perancangan perangkat lunak, laboratorium lingkungan.

1. Pendahuluan

Kota Serang merupakan salah satu kota industri di wilayah Provinsi Banten. Kepadatan penduduk dan makin bertambahnya sektor industri tentunya akan berdampak pada pencemaran lingkungan hidup jika tidak ada pengembangan strategi dalam pengelolaannya [1], untuk itu pelaku sektor industri diwajibkan untuk melakukan pengujian parameter kualitas lingkungan sesuai peraturan pemerintah yang berlaku dalam rangka pengendalian pencemaran lingkungan hidup, hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia nomor P.23/Menlhk/Sekjen/Kum.1/10/2020 [2]. UPTD Laboratorium Lingkungan Hidup Kota Serang adalah Unit Teknis dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang yang merupakan pelaksana kebijakan pemerintah daerah dengan tugas pokok dan fungsinya adalah

untuk melaksanakan kegiatan teknis operasional Dinas Lingkungan Hidup di bidang pelayanan teknis laboratorium, penelitian dan pengujian kualitas lingkungan [3].

Tuntutan reformasi total dalam penataan sistem pelayanan laboratorium lingkungan menuntut adanya kebertanggungjawaban akuntabilitas, kejelasan, ketepatan-gunaan dan keberhasil-gunaannya dari hasil pengujian. UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang memiliki tujuan yaitu mampu menghasilkan data yang valid dan reliable, tidak terbantahkan, serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan secara hukum. Namun tujuan tersebut mustahil akan tercapai jika tidak diimbangi dengan satuan sistem yang handal, oleh karena itu perlu dibuatkan serangkaian prosedur agar bisa terintegrasi ke dalam sebuah satu kesatuan sistem [4]. Salah satu contohnya adalah membangun sebuah sistem layanan untuk pelanggan yang ingin atau melakukan pengujian parameter lingkungan di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang.

Sistem informasi yang terintegrasi saat ini sangat penting guna meningkatkan pelayanan dan mempercepat pengambilan keputusan. Namun berdasarkan hasil analisa sistem di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang saat ini belum ada sistem layanan yang terintegrasi, semua dilakukan secara semi-manual yang artinya perangkat dan teknologi komputer digunakan hanya untuk proses input data dengan menggunakan *software microsoft office*, data pelanggan dan data lainnya yang berhubungan dengan pengujian laboratorium diolah dengan *tools software* tersebut. Begitu pula berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa mitra atau pelanggan, jika mereka ingin mengetahui informasi mengenai layanan laboratorium atau berkomunikasi mengenai hasil dari proses pengujian, maka mereka harus berkomunikasi via telepon atau datang secara langsung ke lokasi. Proses permohonan pengujian dari mitra atau pelanggan ke UPTD Laboratorium masih tergolong manual, yaitu dilakukan dengan cara membuat surat permohonan uji lab yang kemudian dikirim melalui email atau dilakukan penghantaran secara langsung. Proses-proses dari sistem yang berjalan saat ini jika tidak ada pengembangan strategi tentu akan menghambat proses pelayanan[5], hingga mustahil rasanya tujuan besar dari UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang akan tercapai dengan maksimal. Salah satu contoh laboratorium lingkungan yang telah mengimplementasikan sistem informasi pengelolaan laboratorium adalah di UPTD Laboratorium Lingkungan Kabupaten Banjar, hasil implementasi sistem tersebut dapat meningkatkan efisiensi kinerja UPTD Laboratorium Lingkungan melalui uji *usability testing* dengan skor 81.25% [6].

Keberadaan Laboratorium Lingkungan saat ini sangat penting, mengingat tingkat polusi dan pencemaran akibat zat-zat buangan khususnya industri sangat berpengaruh terhadap lingkungan hidup sekitar. UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang melayani pengujian dan analisis untuk seluruh komponen lingkungan baik itu kandungan air permukaan, air bersih, air limbah, udara ambien, udara emisi, limbah B3 baik dalam bentuk limbah padat, *slurry*, cairan dan lain sebagainya. Berharap dengan adanya sistem layanan laboratorium yang terintegrasi dapat meningkatkan kepedulian masyarakat khususnya pelaku usaha sektor industri untuk melakukan pengujian dan analisis secara berkala.

Berdasarkan pengumpulan data, analisa data dari hasil analisa sistem yang saat ini berjalan dapat disimpulkan bahwa belum adanya sebuah sistem informasi layanan laboratorium yang terintegrasi dengan layanan-layanan yang tersedia di UPTD Laboratorium tersebut, maka peneliti akan membuat sebuah deskripsi rancangan dokumen atau *software design document* sebagai acuan dari sistem informasi yang akan diimplementasikan atau diterapkan. Hasil dari rancangan dokumen tersebut akan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan semua data-data terkait layanan pengujian akan diintegrasikan menggunakan satu *database* menggunakan *Database Management System MySQL*. Selain itu untuk mengukur tingkat keberhasilan dari hasil rancangan dokumen yang telah diimplementasikan ke dalam sebuah sistem informasi atau aplikasi maka akan dilakukan pengujian dengan pendekatan *user acceptance test* dan *blackbox test* dari sisi pelanggan atau mitra dan dari sisi admin atau staff laboratorium. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai rekomendasi dan gambaran informasi terkait sistem atau aplikasi yang akan diimplementasikan pada UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang yang berorientasi pada kebutuhan *user* demi meningkatkan sistem layanan laboratorium, disamping itu rancangan dokumen yang peneliti buat dapat memberikan penjelasan atau gambaran informasi untuk pengembangan sistem layanan berkelanjutan khususnya di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang.

2. Metodologi

2.1. Analisa Sistem Berjalan

Peneliti melakukan observasi untuk mengidentifikasi permasalahan serta merumuskannya agar dapat memberikan alternatif solusi terhadap permasalahan yang terjadi. Analisa data dilakukan setelah data terkumpul dari hasil wawancara. Hasil dari analisa data dan analisa sistem tersebut maka dibuatkan dokumen perancangan perangkat lunak yang akan diimplementasikan ke dalam sebuah sistem informasi atau aplikasi[7]. Sistem yang akan diimplementasikan diharapkan mampu mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi khususnya yang berkaitan dengan sistem pelayanan laboratorium Adapun tahapan-tahapan dalam analisa sistem berjalan antara lain pengumpulan data dan analisa kebutuhan *user* (*requirement user analyze*).

Peneliti melakukan pengumpulan data dengan cara wawancara di dua lokasi yang berbeda, yaitu di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang dalam hal ini adalah lokasi utama penelitian dan beberapa pelaku usaha sektor industri di Kota Serang sebagai pihak pengguna jasa dari layanan pengujian laboratorium lingkungan[8]. Sedangkan untuk analisa kebutuhan user dilakukan setelah hasil dari pengumpulan data dan analisa data atau analisa sistem, peneliti merumuskannya ke dalam kebutuhan sistem yang berorientasi pada kebutuhan *user*, kemudian akan diimplementasikan sesuai kebutuhan baik dari sisi pelanggan atau mitra maupun dari sisi admin atau staff laboratorium. Tahap analisa kebutuhan *user* ini sangat penting, karena agar sistem yang dibangun terarah sesuai rencana dan memenuhi persyaratan teknis yang ditentukan[9].

2.2. Perancangan Dokumen Perangkat Lunak

Perancangan dokumen perangkat lunak atau yang biasa disebut *software design documentation* adalah merupakan penggambaran atau deskripsi dokumen dari perancangan perangkat lunak yang akan diimplementasikan[10]. Tahapan ini dibagi menjadi dua bagian yaitu deskripsi perancangan global dan deskripsi perancangan rinci. Pada deskripsi perancangan global yang akan peneliti implementasikan akan menampilkan informasi lengkap berupa informasi layanan seputar laboratorium pada UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang, prosedur permohonan pengujian, informasi tagihan dan lain sebagainya. Deskripsi perancangan global ini secara garis besar akan memuat rancangan lingkungan implementasi dan deskripsi arsitektural. Sedangkan dalam deskripsi perancangan rinci akan memuat tentang *diagram use case*, *deskripsi use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *class diagram*, dan *database design*.

2.3. Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan tahap pengkodean dari desain sistem atau dokumen yang telah dirancang, di mana bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan DBMS MySQL. Pada tahap ini, kode program ditulis sesuai dengan desain sistem untuk mengembangkan fitur-fitur yang telah dirumuskan, seperti pengelolaan data laboratorium, pembuatan laporan, dan sistem pemesanan layanan.

2.4. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem dilakukan dengan pendekatan user acceptance test dari sisi pelanggan atau mitra dan dari sisi admin atau staff laboratorium dengan jumlah responden sebanyak 33 orang. Sedangkan model pengujiannya menggunakan pendekatan model *blackbox testing* dan *betha testing*.

Tahapan-tahapan metode penelitian di atas secara garis besar dapat digambarkan sebagai berikut:



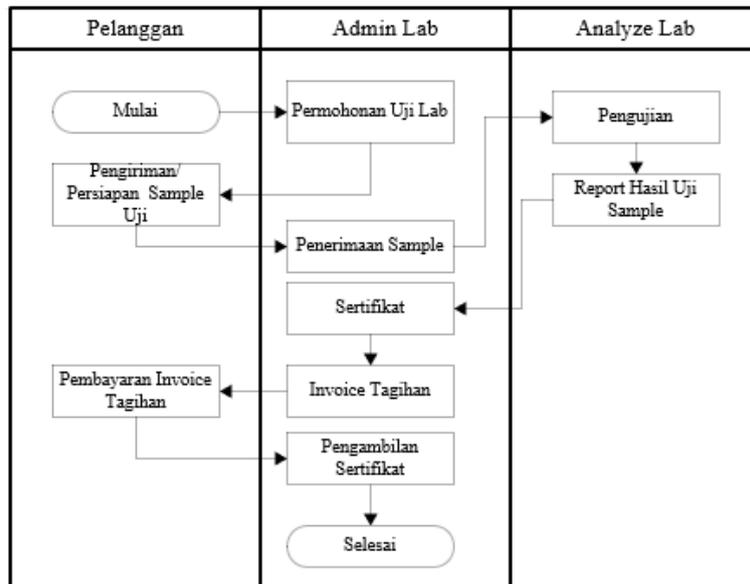
Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian yang Digunakan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa Sistem Berjalan

Peneliti menggunakan tahap analisa sistem yang merupakan salah satu teknik dengan tujuan mendapatkan gambaran tentang sistem saat ini guna merancang sistem yang baru[11]. Prosedur dari sistem yang lama

akan peneliti lakukan pembaharuan dikarenakan prosedur atau sistem yang berjalan saat ini, menurut analisa sistem yang peneliti lakukan terdapat permasalahan yang secara garis besar permasalahan tersebut adalah belum terintegrasinya data-data yang berhubungan atau terintegrasi dengan layanan pengujian atau uji lab. Dan setelah dilakukan wawancara dan analisa dokumen dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana sistem berjalan saat ini dapat berinteraksi dengan satu kesatuan sistem[12], maka peneliti mendapatkan gambaran mengenai dokumen-dokumen yang digunakan dikedua objek penelitian sebagaimana yang peneliti gambarkan dalam bentuk *flowchart* dan tabel deskripsi dokumen di bawah ini:



Gambar 2. Flowchart Sistem Berjalan

Tabel 1. Dokumen Sistem Berjalan

Nama Dokumen	Fungsi Dokumen	Media	Keterangan
Formulir permohonan pengujian sample	Sebagai arsip/data permohonan pengujian sample dari pelanggan	Kertas	Formulir ini dalam bentuk surat yang dibuat oleh pelanggan dan ditujukan ke UPTD Laboratorium Lingkungan
Formulir penerimaan sample	Sebagai arsip data sample pengujian dari pelanggan	Kertas	Formulir ini diisi oleh Admin dan diserahkan kepada pelanggan sebagai bukti penerimaan sample pengujian
Formulir/invoice pembayaran uji sample	Sebagai bukti/tagihan pembayaran atas pengujian sample	Kertas	Formulir ini dalam bentuk print out yang kemudian diserahkan kepada pelanggan
Struk bukti pembayaran	Sebagai bukti atas pembayaran pengujian sample	Kertas	Struk atau bukti yang dikeluarkan oleh Bank atas pembayaran pengujian sample
Sertifikat Pengujian Sample	Hasil dari pengujian sample	Kertas	Form ini dalam bentuk print out yang ditanda tangani oleh analis dan kepala UPTD Lab Lingkungan
Rekap Pengujian	Sebagai bukti atas pengambilan sertifikat dan pembayaran	Buku Besar	Form ini diisi oleh Admin yang di tanda tangani oleh pelanggan

Berdasarkan *flowchart* dan dokumen sistem berjalan yang terdapat di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang, peneliti mengidentifikasi permasalahan yang terjadi diantaranya adalah proses penginputan data layanan laboratorium masih menggunakan sistem semi-manual, hal ini tentu akan menjadi sebuah masalah apabila jumlah pelanggan banyak dan jenis layanannya kompleks. Selain itu belum ada sistem layanan yang terintegrasi, semua dilakukan secara semi-manual yang artinya perangkat dan teknologi komputer digunakan hanya untuk proses *input* data dengan menggunakan *software microsoft office*, data pelanggan dan data lainnya yang berhubungan dengan pengujian laboratorium diolah dengan *tools software* tersebut.

Dari hasil wawancara peneliti merangkum beberapa kebutuhan *user (requirement user analyze)* diantaranya:

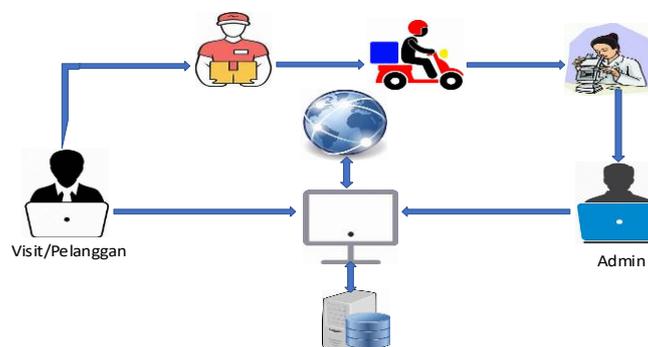
- a. *User* dapat melihat dan mengetahui informasi pelayanan pengujian yang terdapat di Dinas Lingkungan Hidup secara *online*.
- b. Pelanggan mengajukan permohonan pengujian secara *online*.
- c. *User* dapat mengetahui biaya pengujian dan informasi tagihan.
- d. Pelanggan dapat melakukan pembayaran melalui transfer antar Bank.
- e. Pelanggan dapat melihat riwayat atau histori pengujian yang telah dilakukan.
- f. Admin laboratorium dapat melihat dan mencari nama pelanggan.
- g. Admin laboratorium dapat memverifikasi permohonan dan pembayaran
- h. Admin laboratorium dapat melakukan update biaya pengujian dan sertifikat hasil pengujian.

3.2. Perancangan Dokumen Perangkat Lunak

Setelah tahap analisa sistem dilakukan, selanjutnya peneliti membuat dokumen perancangan perangkat lunak atau yang biasa disebut *software design document* dengan maksud sebagai informasi apakah sistem atau aplikasi yang akan peneliti implementasikan di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang berjalan secara efektif sesuai kebutuhan *user*. Disamping itu tahapan ini juga akan memberikan penjelasan pada setiap menu sehingga dapat dijadikan sebagai bahan acuan untuk pengembangan berkelanjutan. Adapun pada tahapan ini dibagi menjadi beberapa bagian berikut:

3.2.1. Deskripsi Perancangan Global

1. Rancangan Lingkungan Implementasi
Implementasi aplikasi atau sistem informasi akan dibangun menggunakan sistem operasi Windows, sedangkan untuk mengintegrasikan data-data terkait pelayanan laboratorium menggunakan *database management system* yaitu MySQL, implementasi atau pengkodean rancangan dokumen yang telah dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP, CSS dan Java.
2. Rancangan Arsitektural
Tujuan dari deskripsi arsitektur ini adalah memberikan gambaran kepada pengembang sistem terhadap konsep perencanaan struktur terhadap sistem yang akan dibangun agar data-data terintegrasi atau terpusat pada satu titik lokasi. Gambar 3 sebagai bentuk gambaran secara global terhadap sistem yang akan dibangun.



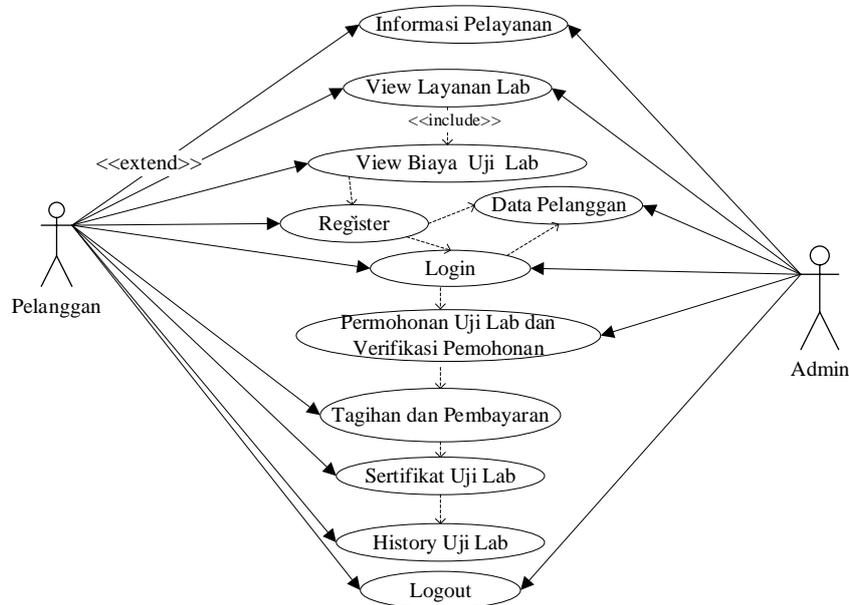
Gambar 3. Deskripsi Arsitektural

3.2.2. Deskripsi Perancangan Rinci

Tahap ini menggambarkan secara rinci terhadap sistem aplikasi layanan laboratorium yang akan dibangun, sehingga memudahkan analisis sistem untuk implementasi pengembangannya.

1) Use Case Diagram

Use case diagram merupakan teknik pemodelan persyaratan fungsional dari sebuah sistem yang menggambarkan perilaku interaksi antara aktor-aktor sebagai pengguna sistem[13]. Dan dari hasil analisa sistem yang berjalan saat ini terdapat dua aktor menurut alur prosesnya, dimana data-data tersebut yang terkait dengan pelayanan pengujian laboratorium dapat diintegrasikan ke dalam sebuah database. Berikut use case diagram dan deskripsi use casenya:



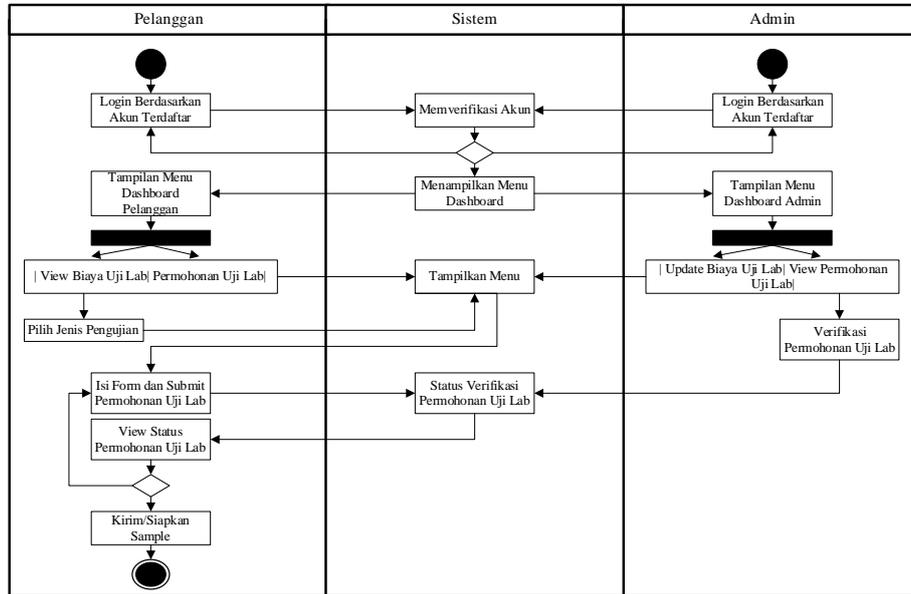
Gambar 4. Use Case Diagram

Tabel 2. Deskripsi Use Case

Kode Use Case	Nama Use Case	Aktor	Deskripsi Singkat
UC-01	Informasi Pelayanan	Pelanggan, Admin	Pelanggan (visit) dapat melihat update informasi pelayanan sedangkan admin dapat mengupdatenya dengan terlebih dahulu melakukan login
UC-02	View Layanan Lab	Pelanggan, Admin	Pelanggan (visit) dapat melihat jenis pelayanan dan admin dapat mengupdatenya dengan terlebih dahulu login.
UC-03	Register	Pelanggan, Admin	User harus daftar dahulu untuk menjadi pelanggan sebelum login, dan admin memverifikasi calon pelanggan tersebut.
UC-04	Login	Pelanggan, Admin	Adalah Use Case dimana pelanggan login menggunakan akun email dan admin menggunakan id admin
UC-05	View Biaya Uji Lab	Pelanggan, Admin	Pelanggan bisa melihat biaya jenis layanan uji lab, dan admin dapat memperbaharunya
UC-06	Permohonan Uji Lab	Pelanggan, Admin	Pelanggan dapat mengajukan permohonan uji lab, dan admin memverifikasi permohonan tersebut
UC-07	Tagihan dan Pembayaran	Pelanggan, Admin	Pelanggan dapat melihat informasi tagihan atas pengujian lab, dan admin memverifikasi pembayaran.
UC-08	Sertifikat Uji Lab	Pelanggan, Admin	Pelanggan dapat melihat sertifikat pengujian lab, dan admin memperbaharui sertifikat tersebut
UC-09	History	Pelanggan	Use case dimana pelanggan dapat mengetahui riwayat pengujian dan notifikasinya.
UC-10	Logout	Pelanggan, Admin	Use case dimana pelanggan dan admin dapat logout yang sebelumnya login

2) Activity Diagram

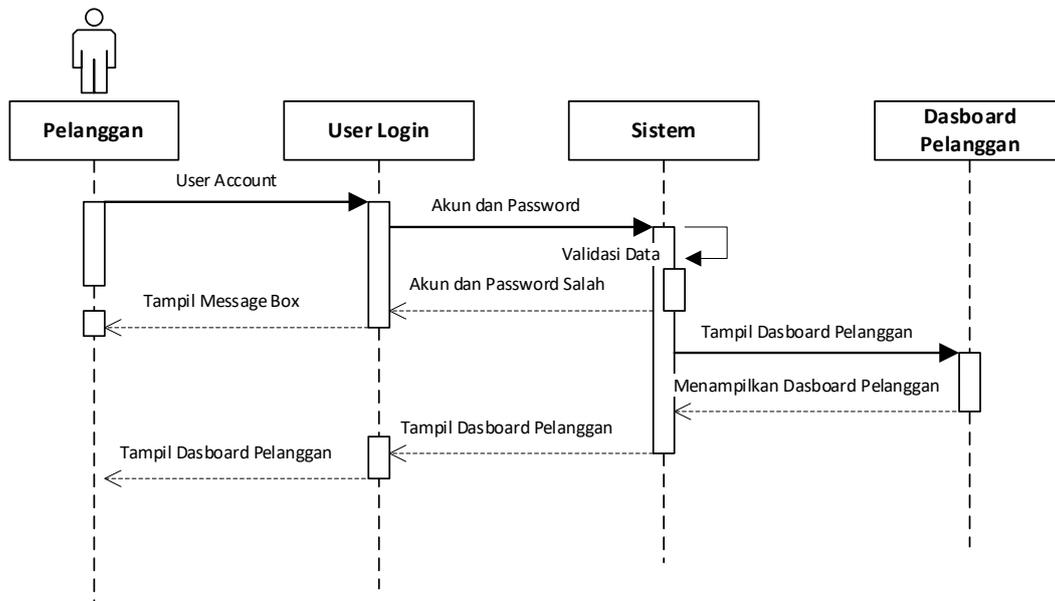
Dalam mendesain *activity diagram*, peneliti membuat bentuk visual secara garis besar dalam menggambarkan alur kerja mengenai sistem atau aplikasi yang akan diimplementasikan[14]. Gambar 5 menunjukkan bentuk *activity diagram* dalam alur permohonan pengujian yang akan peneliti implementasikan di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kota Serang.



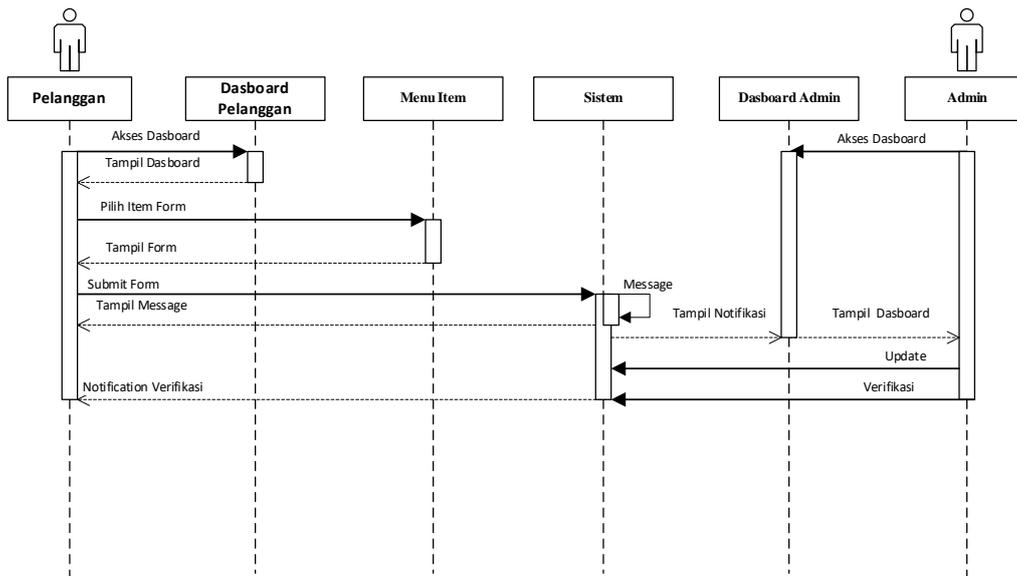
Gambar 5. Activity Diagram Permohonan Pengujian

3) Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan diagram yang menggambarkan interaksi antar objek atau entitas dalam sebuah sistem. Dalam perancangan ini peneliti membagiannya ke dalam dua *sequence diagram* berdasarkan gambaran aplikasi yang akan diimplementasikan.



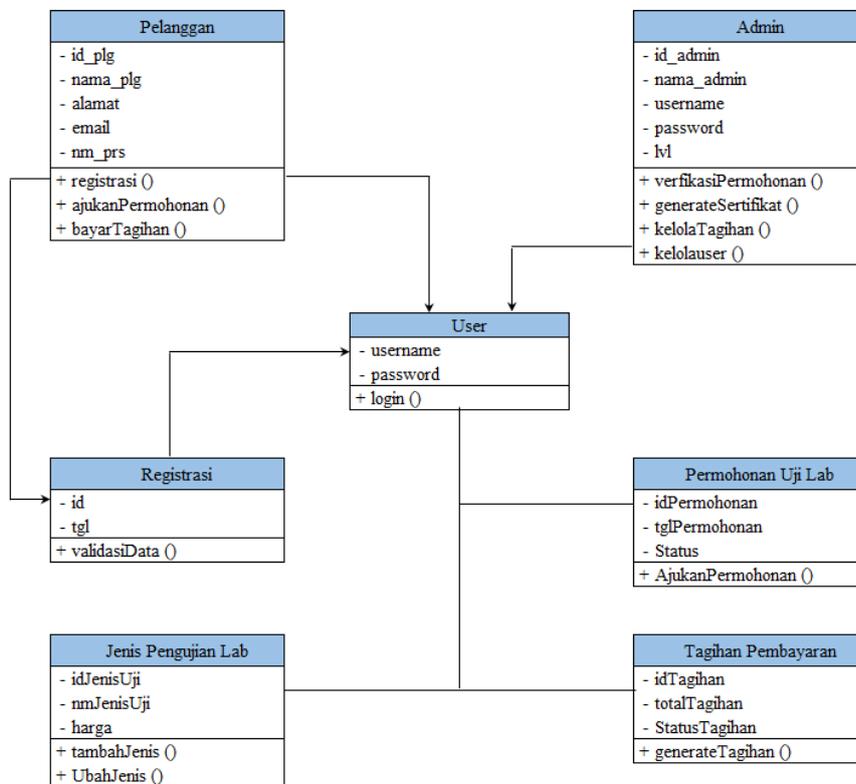
Gambar 6. Sequence Diagram Login Aplikasi Pelayanan Laboratorium



Gambar 7. Sequence Diagram Aplikasi Pelayanan Laboratorium

4) Class Diagram

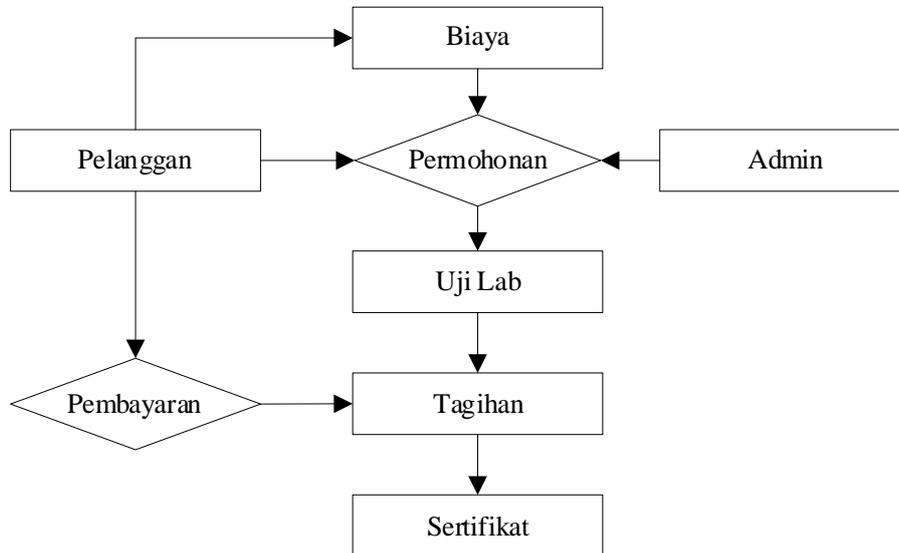
Pada bagian ini peneliti menggambarkan hubungan antara *class* agar memudahkan dalam perancangan aplikasi yang akan dibangun, dan diharapkan sebagai gambaran visualisasi struktur untuk pengembangan sistem aplikais ini[15].



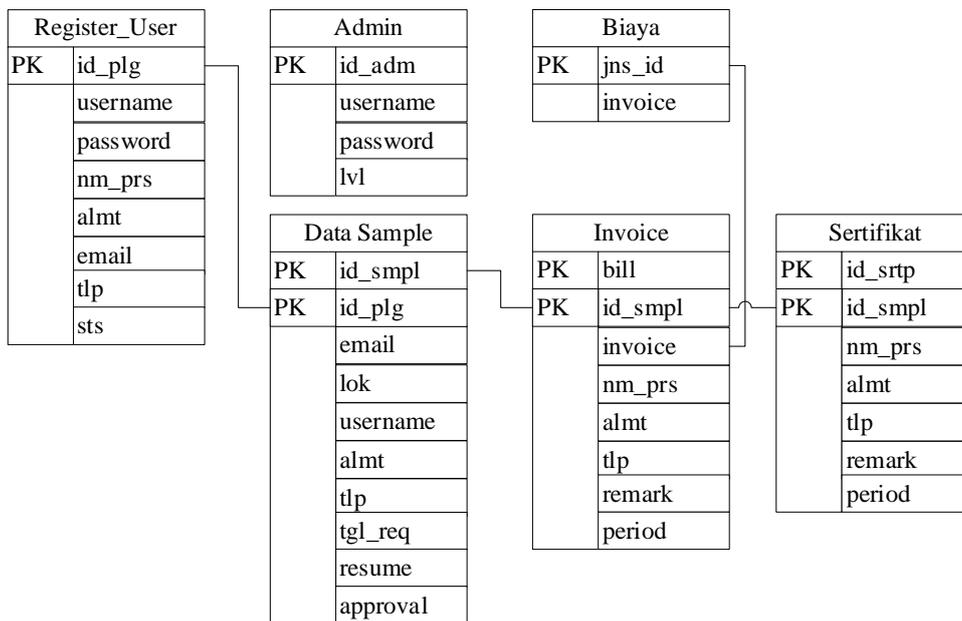
Gambar 8. Class Diagram

5) Database Design

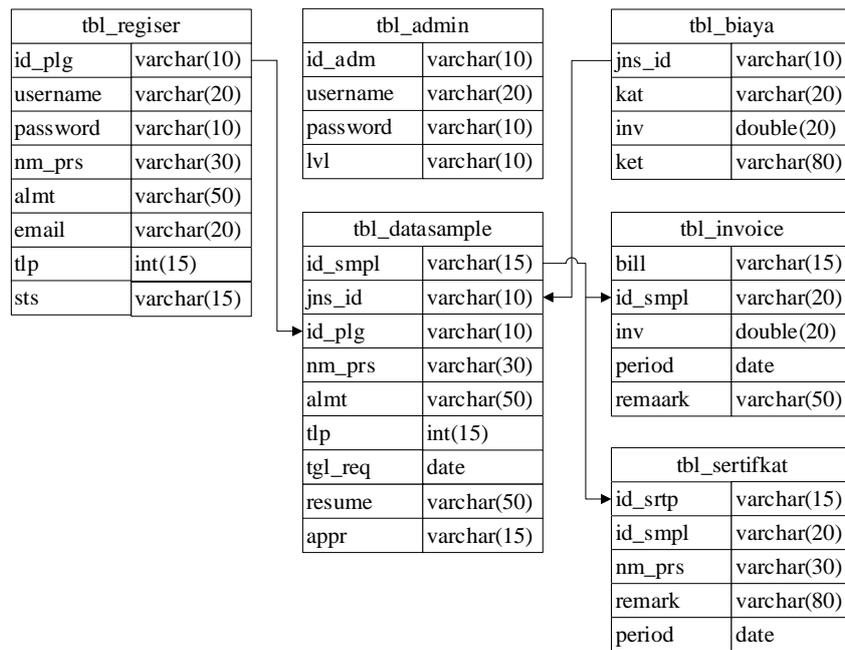
Untuk meminimalkan pengulangan atau *redundancy* terhadap representasi basis data yang akan dibangun, peneliti menyajikannya ke dalam beberapa model desain yaitu *logical data model*, *conceptual data model* dan *physical data model*.



Gambar 9. Logical Data Model



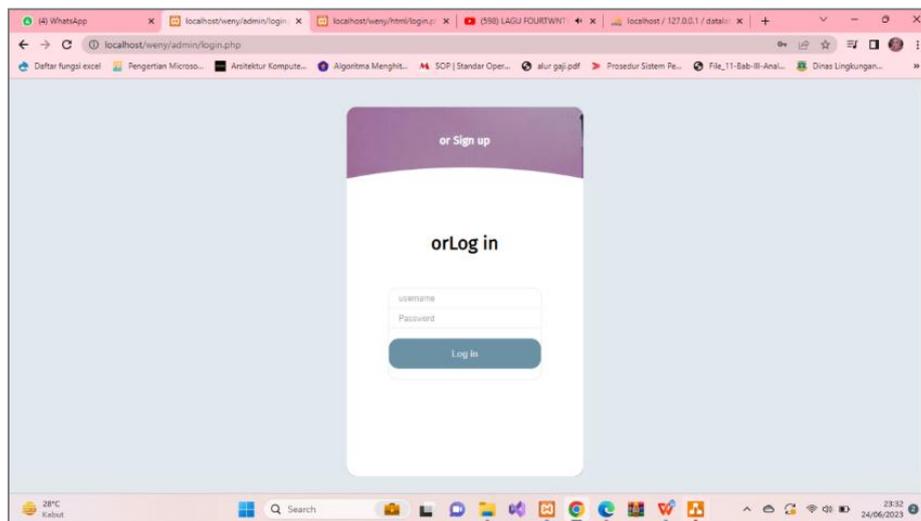
Gambar 10. Conceptual Data Model



Gambar 11. Physical Data Model

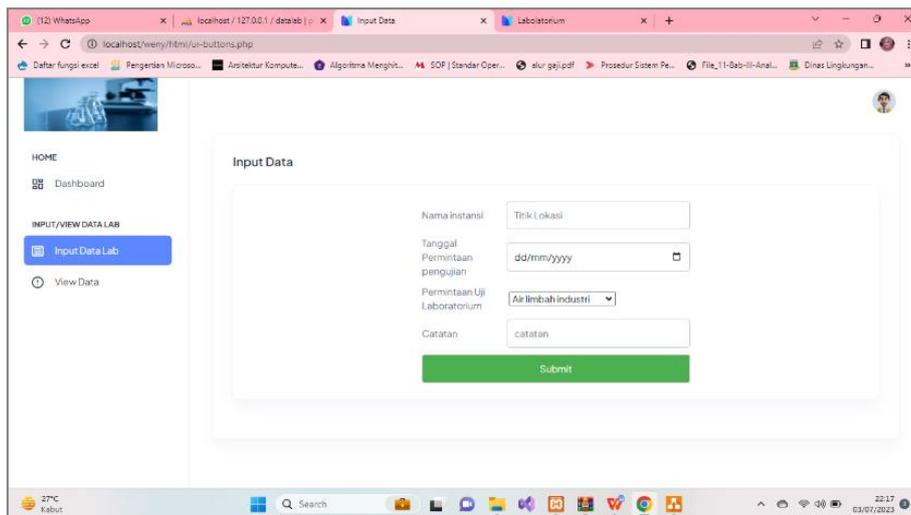
3.3. Implementasi Sistem

Setelah rancangan dokumen dibuat secara lengkap berdasarkan identifikasi permasalahan dan kebutuhan *user* yang telah dirumuskan, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan ke dalam sebuah program aplikasi[16]. Gambar 12 sampai dengan gambar 17 adalah gambaran aplikasi yang dibangun pada Dinas Laboratorium UPTD Lingkungan Hidup Kota Serang yang berhasil diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan DBMS MySql.



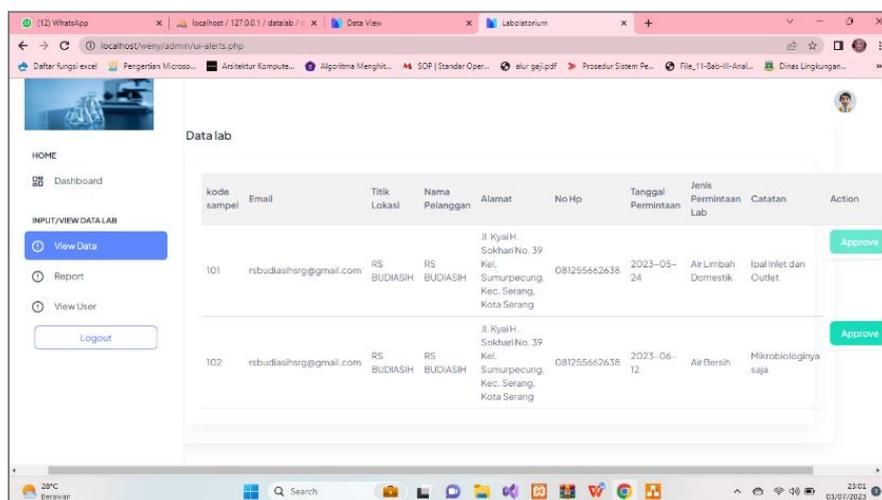
Gambar 12. User Interface Login

Pada tampilan gambar 12 di atas, sebelum pengguna mengajukan permohonan jenis pengujian lab, pengguna diharuskan melakukan login dengan username atau akun yang telah terdaftar sebelumnya. Kemudian user dapat melakukan registrasi atau permohonan pengujian dengan menginputkan data-data sebagaimana tampilan gambar 13 di bawah ini:



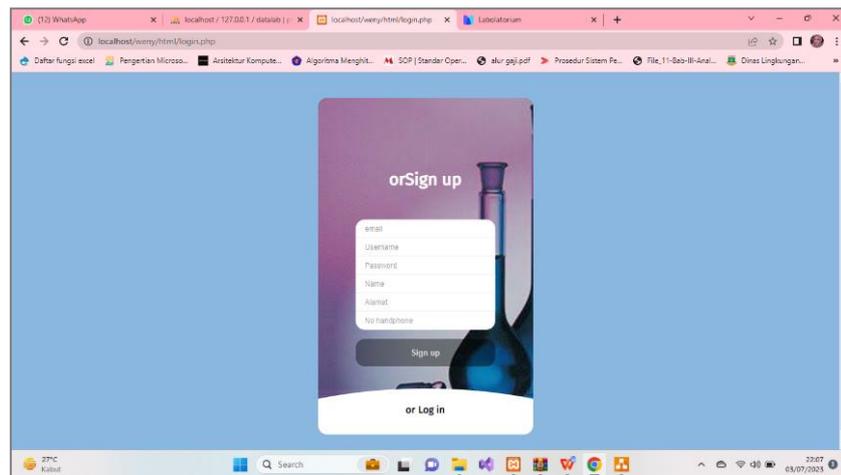
Gambar 13. User Interface Submit Permohonan Uji Lab

Setelah data permohonan uji lab dilakukan, kemudian user dapat mengklik tombol submit dan akan tersimpan dalam sistem yang kemudian admin Dinas Laboratorium UPTD Lingkungan Hidup Kota Serang akan memverifikasi permohonan tersebut berdasarkan kelengkapan data dengan status verifikasi diterima atau cancel. Gambar 14 adalah tampilan menu Verifikasi Permohonan Uji Lab yang hanya dapat diakses oleh admin.



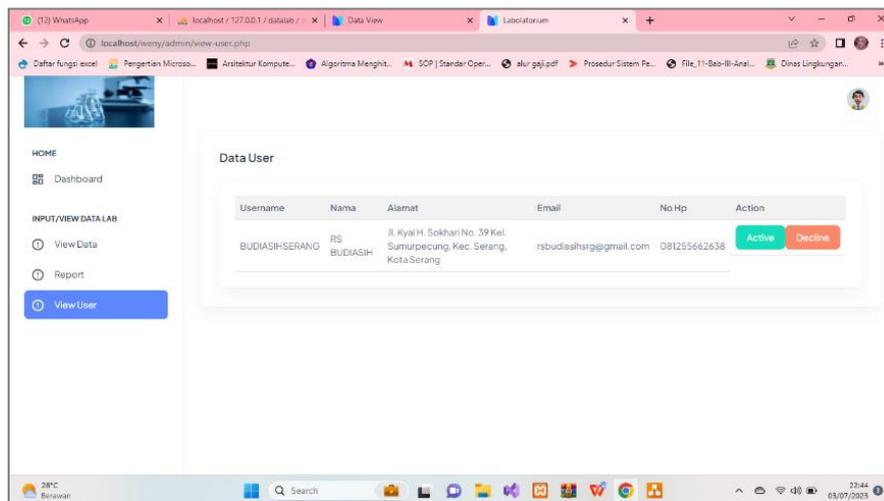
Gambar 14. User Interface Verifikasi Permohonan Uji Lab

Namun apabila pengguna belum memiliki akun username yang terdaftar dalam sistem aplikasi ini dan ingin mengajukan permohonan pengujian laboratorium, maka diwajibkan untuk melakukan registrasi terlebih dahulu, sebagaimana terlihat pada tampilan gambar 15 di bawah ini:



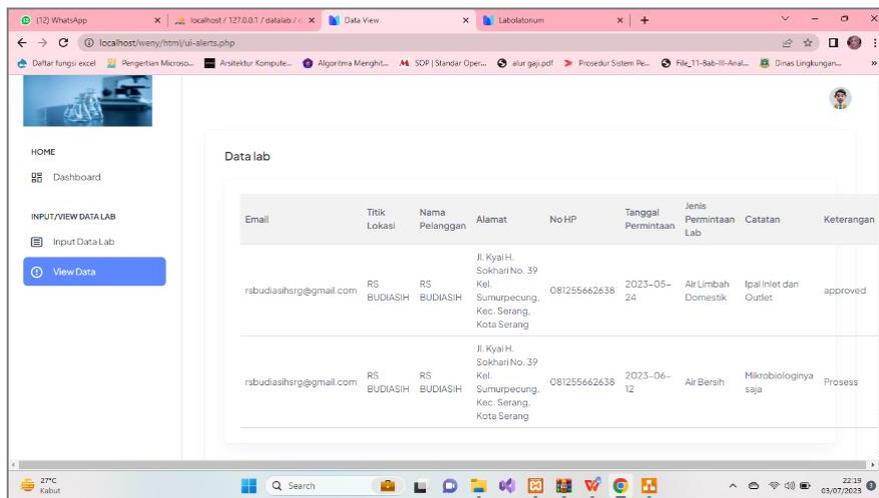
Gambar 15. User Interface New User Register

Setelah data pelanggan terisi, maka pengguna dapat menekan tombol Sign up yang kemudian admin admin Dinas Laboratorium UPTD Lingkungan Hidup Kota Serang akan memverifikasi permohonan tersebut dengan status verifikasi accept atau decline. Gambar 16 adalah tampilan atau user interface dari menu tersebut.



Gambar 16. User Interface Verifikasi New User Register

Sedangkan gambar 17 di bawah ini adalah merupakan menu data user atau pelanggan yang terdapat dalam sistem aplikasi yang sudah dilakukan verifikasi dengan status accept.



Gambar 17. User Interface Data User/Pelanggan

3.4. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan 2(dua) metode pendekatan yaitu dengan pengujian *blackbox test* dan *betha test*. Pengujian *blackbox test* dilakukan setelah rancangan dokumen diimplementasikan. Tabel 3 merupakan hasil pengujian *blackbox test* dari 9 menu *use case* yang terdiri dari 20 *instrument test case*. Dari hasil *test case*, sistem yang dirancang tersebut dinyatakan berhasil diimplementasikan sesuai dokumen rancangan. Berikut *table test case* dari 9 menu yang dilakukan pengujian.

Tabel 3. BlackBox Testing

Use Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Ket
Informasi Pelayanan	Pelanggan dapat melihat informasi layanan dan pembaharuannya dengan cara mengakses sistem aplikasi. Sedangkan Admin Dapat memperbaharui informasi layanan dengan akun yang telah terdaftar.	Pelanggan dan Admin dapat mengakses menu tersebut dan melihat pembaharuan serta memperbaharuinya.	Valid
View Layanan Lab	Pelanggan dapat melihat informasi layanan dan pembaharuannya dengan cara mengakses sistem aplikasi. Sedangkan admin dapat memperbaharui informasi layanan dengan akun yang telah terdaftar.	Pelanggan dan Admin dapat mengakses menu tersebut dan melihat pembaharuan serta memperbaharuinya.	Valid
Register	Visitor atau pelanggan baru dapat melakukan mengakses dan melakukan register dengan akun email, sedangkan admin baru dengan menggunakan id admin.	Pelanggan baru atau visitor berhasil melakukan pendaftaran atau register dengan akun email, dan admin menggunakan id admin.	Valid
Login	Pelanggan yang telah terdaftar berhasil login dengan akun user name atau email dan admin yang terdaftar dapat melakukan login dengan id admin.	Pelanggan dan admin berhasil melakukan login dengan mengakses menu-menu yang tersedia berdasarkan hak akses.	Valid
View Biaya Pengujian	Pelanggan dapat melihat biaya terhadap jenis layanan uji lab serta pembaharuannya. Sedangkan	Pelanggan berhasil mengakses atau melihat menu view biaya lab(pengujian)	Valid

	admin dapat memperbaharui item jenis pengujian.	dan pemabahuannya. Sedangkan admin berhasil memperbaharui jenis biaya pengujian.	
Permohonan Uji Lab	Pelanggan dapat mengakses menu permohonan uji lan dan melakukan permohonan dengan akun yang terdaftar. Sedangkan admin dapat melihat dan memverifikasi permohonan pengujian dari pelanggan.	Pelanggan berhasil melakukan permohonan pengujian. Sedangkan admin berhasil melihat daftar permohonan uji lab dan memverifikasinya.	Valid
Tagihan dan Pembayaran	Pelanggan dapat melihat menu tagihan atas permohonan pengujian yang telah dilakukan dan melakukan pembayaran serta menguplaod bukti pembayaran tersebut. Sedangkan admin dapat memperbaharuinya.	Pelanggan berhasil melakukan tindakan atau pembayaran dan mengupload bukti pembayaran. Sedangkan admin berhasil memperbaharui menu tagihan dan mengkonfirmasi pembayaran atas invoice tagihan.	Valid
Sertifikat Hasil Uji Lab	Pelanggan dapat melihat sertifikat setelah melakukan pembayaran dan diverifikasi bukti pembayaran. Sedangkan admin dapat melakakukan inputan sertifikat atas pengujian yang telah dilakukan.	Pelanggan berhasil melihat sertifikat dan mendownload sertifikat tersebut. Sedangkan admin berhasil melakukan inputan sertifikat dan mendokumentasikannya.	Valid
History Pengujian	Pelanggan dapat melihat riwayat pengujian	Pelanggan berhasil melihat riwayat pengujian	Valid

Sedangkan pengujian dengan metode pendekatan *betha test* dilakukan dengan menggunakan pengukuran *skala likert* yang dinyatakan dalam satuan bobot nilai tertinggi 5 dan terendah 1. Presentasi kategori 0-20% dinyatakan sangat kurang baik, 21-40% dinyatakan kurang baik, 41-60% dinyatakan cukup baik, 61-80% dinyatakan baik dan 81-100% dinyatakan sangat baik. Adapun rumus untuk mencari bobot, nilai rata-rata dan persentasi nilai rata-rata perkategori adalah sebagai berikut:

$$Bobot = jml\ responden \times bobot\ nilai \quad (1)$$

$$Rata - rata = \frac{Bobot}{Total\ jml\ responden} \quad (2)$$

$$\%Kategori = \frac{Rata-rata}{jml\ kategori} \times 100 \quad (3)$$

Tabel 4. Betha Testing

Kategori	Pernyataan	Bobot	Rata ²	%
Desain	Kelengkapan informasi sudah sesuai dengan kebutuhan	146	4.42	88.5
Desain	Tata letak menu dan konten tiap menu sudah sesuai dengan kategorinya.	143	4.43	86.7
Desain	User interface sudah terlihat nyaman bagi pengguna sistem	142	4.30	86.1
Desain	Element desain seperti icon, gambar dan lainnya sudah mendukung pengalaman pengguna (<i>user experince</i>)	145	4.39	87.9
Desain	Navigasi yang ada pada setiap menu mudah dipahami	145	4.39	87.9
Efisiensi	Dari sisi operasional aplikasi ini memberikan kemudahan bagi pelanggan.	132	4.00	100

Efisiensi	Proses registrasi dan login pada aplikasi ini sangat cepat selama akses internet stabil	102	3.09	77.3
Efisiensi	Respon dari aplikasi ini sangat cepat dan jelas sehingga mudah dipahami	120	3.64	90.0
Efisiensi	Aplikasi yang disajikan memberikan feedback yang jelas terkait proses yang sedang digunakan.	116	3.52	87.9
Fungsi	Semua fitur dan menu berfungsi dengan baik	97	2.94	98.0
Fungsi	Terdapat menu filter dan search memudahkan pengguna aplikasi	96	2.91	97.0
Fungsi	Formulir yang terdapat pada aplikasi ini sesuai dengan kebutuhan dan berfungsi dengan baik	90	2.73	90.9
Security	Keamanan data cukup baik jika dilihat dari menu-menu yang tersedia bagi mitra	65	1.97	98.5
Security	Kerahasiaan data perusahaan dapat diandalkan karena satu user hanya memiliki satu akun	63	1.91	95.5

4. Kesimpulan

Hasil penelitian yang berupa dokumen perancangan perangkat lunak atau *software design document* dapat diimplementasikan ke dalam sebuah sistem aplikasi dan rancangan dokumen ini sudah sesuai dengan kebutuhan atau *requirement user* yang didapat dari hasil wawancara dan analisa sistem berjalan. Dokumen yang dirancang diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP sedangkan data-data terkait layanan laboratorium diintegrasikan dengan satu kesatuan *database* menggunakan *Database Management System Mysql*. Dalam mengukur keberhasilan dari rancangan dokumen tersebut dilakukan pengujian dengan metode pendekatan yaitu *blackbox test* dan *betha test*. Pengujian *blackbox* dilakukan terhadap 9 *use case* dari 20 skenario yang diuji dan hasilnya dinyatakan *valid*, hal ini mengindikasikan bahwa bahasa pemrograman PHP dan *database Mysql* berhasil diimplementasikan terhadap rancangan dokumen tersebut. Sedangkan untuk memvalidasi bahwa implementasi rancangan dokumen sudah sesuai kebutuhan *user (requirement user)* dilakukan pengujian dengan pendekatan *betha* yang dibagi menjadi beberapa kategori. Untuk kategori desain rata-rata nilai yang didapat sebesar 87.4%, kategori efisiensi sebesar 89.0%, kategori fungsi sebesar 95.3% dan kategori *security* sebesar 97.0%. dan secara keseluruhan rata-ratanya adalah sebesar 90.9%. Hasil pengujian dengan 2(dua) metode pendekatan tersebut mengindikasikan bahwa rancangan dokumen perangkat lunak ini layak untuk diterapkan pada Dinas Laboratorium UPTD Lingkungan Hidup Kota Serang karena sesuai dengan kebutuhan (*requirement user*). Dokumen perancangan perangkat lunak ini dapat dijadikan gambaran informasi untuk pengembangan sistem secara berkelanjutan khususnya di Dinas Laboratorium UPTD Lingkungan Hidup Kota Serang.

Daftar Pustaka

- [1] F. N. Anugrah, "Kewenangan Tata Kelola Lingkungan Hidup Oleh Pemerintahan Daerah Dalam Prespektif Otonomi Daerah," *WASAKA HUKUM: Jendela Informasi dan Gagasan Hukum*, vol. Vol. 9 No.2, no. e-ISSN NO. 1359957835, pp. 202–222, 2021.
- [2] W. Bramantha, J. S. Dirga, A. Agung, and A. Lestari, "Efektifitas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Limbah Domestik," *JUMAHA: Jurnal Hukum Mahasiswa*, vol. Vol.3 No.1, pp. 878–886, 2023, doi: 10.36733/jhm.v1i2.
- [3] Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi Banten, "Penyusunan Dokumen Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (DKPLHD) Nirwasita Tantra Provinsi Banten," 2020. Accessed: Jan. 07, 2024. [Online]. Available: https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awr9375GzxJm.4MPo5BXNyoA;_ylu=Y29sbwNncTEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1713718343/RO=10/RU=http%3a%2f%2fperpustakaan.menhk.go.id%2fpustaka%2fimages%2fdocs%2fbuku_IKPhd_%2520BANTEN-2020.pdf/RK=2/RS=rx0iWzfGmmjka4H7ZI3tE1zxTd8-
- [4] N. Y. Saputra and S. Nafisah, "Analisis Desain Sistem Informasi Terintegrasi dan User Interface pada Sistem Informasi Sekolah (SISKO) di Perpustakaan SMA Negeri 1 Yogyakarta," *Pustabilia: Journal of Library and Information Science*, vol. 4, no. 1, pp. 19–40, Jun. 2020, doi: 10.18326/pustabilia.v4i1.19-40.

- [5] S. Sekarlangit, E. Sedyono, and A. P. Widodo, "Identifikasi Penerapan ERP Pada UPT Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kota Palangka Raya," *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, vol. Vol. 8 No. 1, no. P-ISSN: 2548-1932, pp. 39–43, Jun. 2023, doi: 10.32897/infotronik.2023.8.1.2006.
- [6] Wardiah Isna, "Implementasi Sistem Informasi Pengelolaan Laboratorium Untuk Meningkatkan Efisiensi Kinerja UPTD Laboratorium Lingkungan," *Journal of Computer Science Community Service*, vol. Vol. 4 No. 1, no. E-ISSN: 2774-7581, pp. 62–71, Jan. 2024, Accessed: Mar. 03, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.31849/jcscis.v4i1.16268>
- [7] A. Susanto, A. Choirozaq, and M. M. Hakim, "Perancangan Sistem Informasi Laboratorium (Studi Kasus Puskesmas Dersalam, Kudus)," *JMASIF: Jurnal Masyarakat Informatika*, vol. Vol. 12 No. 2, no. ISSN:2086-4930, pp. 114–122, 2021.
- [8] Ms. Jailani, "Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah," *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, vol. Vol. 1 No. 2, no. E-ISSN: 2987-1298, pp. 1–9, 2023, [Online]. Available: <http://ejournal.yayasanpendidikanzurriyatulquran.id/index.php/ihsan>
- [9] A. Nurseptaji and R. T. Prasetyo, "Rancangan Implementasi Animasi Interaktif Edukasi Pengenalan Sampah Berdasarkan Jenisnya," *JURNAL RESPONSIF: Riset Sains dan Informatika*, vol. Vol. 3 No. 2, no. E-ISSN:2685-6964, pp. 223–232, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.ars.ac.id/index.php/jti>
- [10] J. Raja, N. Pangaribuan, T. Adi, P. Sidhi, and B. T. Sundoro, "Pembangunan Aplikasi Pencarian dan Pelayanan Laundry Berbasis Mobile," *Jurnal Informatika Atma Jogja*, vol. Vol. 4 No. 2, no. E-ISSN 2828-5816, pp. 103–110, 2023, Accessed: Feb. 05, 2024. [Online]. Available: <https://doi.org/10.24002/jiaj.v4i2.7704>
- [11] I. H. Santi, *Analisa Perancangan Sistem*. Penerbit NEM, 2020. Accessed: Jan. 07, 2024. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=PHYJEAAAQBAJ>
- [12] Y. Indriani, E. B. Santosa, and N. R. Naafian, "Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium Penyehatan Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta," 2022. [Online]. Available: <https://journal.polhas.ac.id/index.php/imaging>
- [13] H. Mustofa, T. N. Ali, and R. Fauzan, "Perancangan Sistem Informasi Reservasi Laboratorium TI UIN Walisongo Berbasis Web," *Walisongo Journal of Information Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 19–28, Jul. 2021, doi: 10.21580/wjit.2021.3.1.8492.
- [14] A. Gumilang, P. Aisyiyah, and R. Devi, "Pembangunan Aplikasi Pendaftaran Praktikum Berbasis Web Laboratorium Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 2, 2023.
- [15] F. Sisilia Mukti, R. Wahyu, and D. Anjasari, "Unified Modeling Language Design For Information Systems Network And Computer Technical Implementation Units Institute Asia Malang Based On QR-Code," 2022.
- [16] Rina Gunarti, "Perancangan Sistem Informasi Rekam Medis Elektronik di Laboratorium Rekam Medis Stikes Husada Borneo," *Jurnal Kesehatan Indonesia (The Indonesian Journal of Health)*, vol. Vol. XII No. 1, pp. 48–54, Nov. 2021, Accessed: Feb. 05, 2024. [Online]. Available: <http://www.journal.stikeshb.ac.id/index.php/jurkessia/article/view/575/209>