

## Perancangan Perangkat Lunak Tes Online Kenaikan Jabatan Di PLN Wilayah Kalimantan Barat

Utin Nofinda Ummairoh<sup>\*1</sup>, Listra Firgia<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika; STMIK Pontianak. Jl. Merdeka No.372 Pontianak, 0561-735555  
e-mail: <sup>\*1</sup>[utin27@gmail.com](mailto:utin27@gmail.com), <sup>2</sup>[Listrafirgia@stmikpontianak.ac.id](mailto:Listrafirgia@stmikpontianak.ac.id)

### Abstrak

*Tes merupakan suatu kegiatan untuk mengukur kemampuan seseorang dan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan seseorang tersebut. Penulis ingin membuat sebuah sistem yang dapat menangani masalah pengoreksian oleh tim dengan bantuan sistem komputer. Dari sistem ini dapat memberikan informasi mengenai nilai tes peserta secara langsung tanpa harus menunggu waktu pengoreksian yang memakan waktu lama. Perangkat lunak ini menggunakan metode RAD (Rapid Application Development). Perangkat lunak ini dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySql. Bentuk penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D). Teknik pengumpulan dengan wawancara bersama pihak-pihak terkait pembuatan tes online pada PLN Wilayah Kalimantan Barat, serta observasi kasus langsung maupun melalui internet dan media elektronik. Perangkat alat analisis yang digunakan; Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram dan Class Diagram. Teknik pengujian menggunakan black box. Hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan kinerja tim dalam melakukan proses pengoreksian secara cepat, tepat dan akurat, serta memudahkan peserta dalam melakukan tes. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak tes online berbasis web ini dapat membantu peserta dalam mengerjakan sebuah tes. Tim pada perusahaan juga terbantu dalam hal pengoreksian karena dilakukan oleh sistem sehingga menghindari kesalahan akibat faktor tidak teliti. Perangkat lunak ini kedepannya dapat dikembangkan agar lebih mobile friendly, dan ditambah fitur verifikasi login menggunakan email untuk keamanannya.*

**Kata Kunci :** Web Service, Rapid Application Development (RAD), PHP, Black-box Testing

### Abstract

*Test is an activity to measure a person's ability and to know how far someone's knowledge is. The author wants to create a system that can handle the problem of correction by the team with the help of a computer system. From this system can provide information about the test scores of participants directly without having to wait for the correction time which takes a long time. This software uses the RAD (Rapid Application Development) method. This software is made using the PHP programming language and MySql database. The form of research used is Research and Development (R & D). Collecting techniques with interviews with parties related to making an online test at PLN in West Kalimantan Region, as well as direct case observations or through the internet and electronic media. Analysis tools used; Use Case Diagrams, Activity Diagrams, Sequence Diagrams and Class Diagrams. Testing techniques using blackbox. The results of this study can help improve team performance in conducting the correction process quickly, accurately and accurately, and facilitate participants in conducting tests. Based on the results of this study, it can be concluded that this web-based online test software can help participants in working on a test. The team at the company is also helped in the case of correction because it is done by the system so as to avoid errors due to inaccurate factors. This software can be developed in the future to be more mobile friendly, and plus a login verification feature using email for its security.*

**Keywords:** Web Service, Rapid Application Development (RAD), PHP, Black-box Testing

## 1. PENDAHULUAN

Teknologi dan informasi berupa cadangan perangkat lunak sangat berperan penting guna menunjang kemampuan untuk melakukan pekerjaan rutin, menghitung, menyimpan informasi dan menyelesaikan persoalan rumit serta banyak perhitungan dalam waktu yang cepat, baik dalam dunia bisnis, hiburan, pendidikan, pemerintahan dan lain sebagainya. Manfaat teknologi dalam perkembangan kehidupan sehari-hari memang sangat banyak, terutama untuk bisnis, industri, hiburan, dan berbagai usaha dan bidang lainnya.

Dalam jaringan internet atau online didukung juga oleh web service dalam membangun sebuah perangkat lunak. Web service adalah sistem perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung interoperabilitas dan interaksi antar sistem pada suatu jaringan. Web service digunakan sebagai suatu fasilitas yang disediakan oleh suatu website untuk menyediakan layanan kepada sistem lain, sehingga sistem lain dapat berinteraksi dengan sistem melalui layanan-layanan (service) yang disediakan oleh suatu sistem yang menyediakan web service. Web service ini untuk meningkatkan kolaborasi antar program dan perusahaan, yang memungkinkan sebuah fungsi di dalam web service dapat dipinjam oleh aplikasi lain tanpa perlu mengetahui detail pemrograman yang terdapat didalamnya.

Rekrutment dan seleksi merupakan proses dalam suatu perusahaan atau organisasi yang berkaitan dengan sumber daya manusia. Proses rekrutment dan seleksi ini dilakukan ketika suatu jabatan atau ketika perusahaan tersebut membutuhkan Sumber Daya Manusia dengan ahli tertentu. Perkembangan teknologi memberikan banyak peluang untuk mengembangkan berbagai metode yang dapat digunakan dalam proses seleksi[1]. Salah satunya menggunakan metode tes online. Pada PT PLN (Persero) Wilayah Kalimantan barat, melakukan sebuah ujian atau tes dalam rangka untuk menunjang kenaikan jabatan atau naik *level* kompetensi dalam bidang tertentu, salah satunya adalah dalam bidang Manajemen SDM dan Manajemen Keuangan.

Dibutuhkan web service pada saat pengambilan data hasil tes. Data hasil tes yang akan tersimpan pada *database server* dikirim ke *visual basic studio*. Web service dapat memudahkan kantor pusat dalam pengecekan hasil dari peserta yang mengikuti tes dengan menggunakan aplikasi dekstop yaitu visual basic studio. Dalam pembuatan aplikasi tes online ini menggunakan JSON sebagai media pertukaran data dan *Web Service XML* untuk menghubungkan website tes online ini dengan aplikasi dekstop, dimana *visual basic studio* digunakan untuk mengecek hasil tes.

Pada penelitian tentang pemanfaatan teknologi web service sudah banyak dilakukan sebelumnya, yaitu membahas desain model sistem ujian online[2]. Didapat hasil kesimpulan Desain model si aplikasi dapat berjalan dengan baik pada *device* dengan sistem operasi Android 4.0 (Ice Cream Sandwich) dan 4.2.2 (Jelly Bean). Namun, pada *device* dengan sistem operasi 2.3 (Gingerbread), akses web service hanya diijinkan terjadi pada foreground process. Sehingga lebih baik aplikasi ini dijalankan pada mobile device dengan sistem operasi Android versi 4.0 ke atas[3].

Terdapat perbedaan antara penelitian yang dilakukan dengan beberapa penelitian sebelumnya, yaitu terdapat perbedaan pada kasus yang diteliti, kriteria yang dimiliki, perancangan sistem serta tampilan program yang berbeda. Sistem pendukung keputusan yang di rancang berbasis *webiste* dan dibangun menggunakan bahasa PHP yang dihubungkan dengan menggunakan *database MySQL*. Cara kerja sistem yaitu *user* atau pengguna menginputkan *username* dan *password* untuk masuk ke dalam halaman dashboard kemudian memilih soal ujian. Setelah memilih soal kemudian user siap mengerjakan soal sampai waktu yang telah di tentukan.

## 2. METODE PENELITIAN

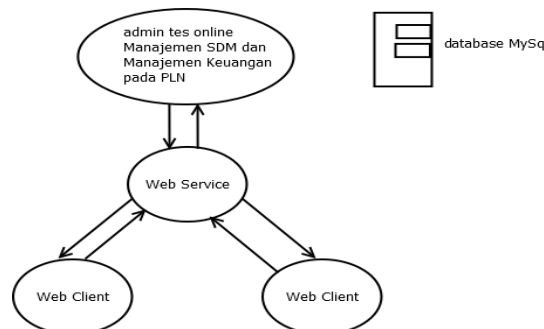
Bentuk penelitian yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah studi kasus (*case study*). Metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode penelitian dan pengembangan atau yang lebih dikenal dengan *Research and Development*. Sebagaimana dikemukakan bahwa metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut[4]. Metode penelitian *Research and Development* (R&D) merupakan hasil dari penelitian pengembangan, tidak mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada melainkan untuk menemukan pengetahuan atau jawaban atas permasalahan praktis[5].

Metode pengumpulan data merupakan bagian paling penting dalam sebuah penelitian. Ketersediaan data akan sangat menentukan dalam proses pengolahan dan analisa selanjutnya. Karenanya, dalam pengumpulan data harus dilakukan dengan teknik yang menjamin bahwa data yang diperoleh itu benar akurat, sehingga hasil pengolahan data tidak menyimpang. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpulan data dengan cara peneliti menggunakan dua cara yaitu survei dan observasi[6]. Data sekunder adalah memperoleh data yang sudah tersedia, misalnya di perpustakaan, di perusahaan- perusahaan maupun organisasi.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perancangan mendapat beberapa fase perancangan, yaitu penulis harus mengetahui apa yang dibutuhkan dalam sistem. Fase perancangan ini penulis sudah mulai merancang hal apa saja yang seharusnya dibuat seperti arsitektur, uml, database, selanjutnya fase pengkodean dalam fase ini penulis sudah menampilkan hasil dari rancangan seperti halaman web service, web tes dan juga hal yang ada di dalam web service maupun web tes, dan pada fase terakhir pengujian di fase ini semua hasil rancangan di uji apakah sudah lancar proses kerjanya ataupun masih ada yang kurang. Bahasa pemrograman yang akan digunakan PHP dan menggunakan database MYSQL

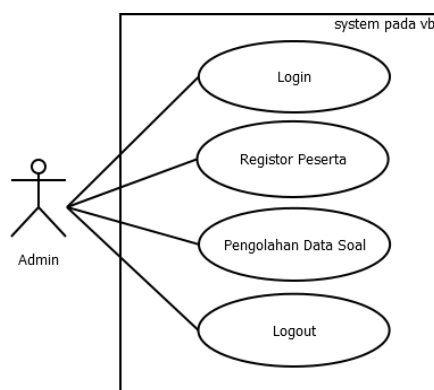
Perancangan arsitektur bertujuan mempresentasi proses bagaimana sistem perangkat lunak yang dibangun berjalan sesuai dengan keinginan pemilik dan sesuai dengan kebutuhan.



**Gambar 1. Arsitektur Web Service**

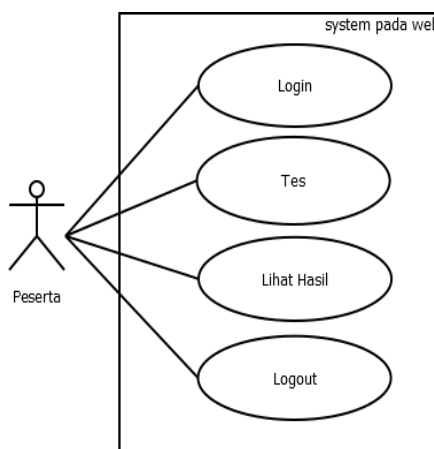
Pada gambar 1 terdapat arsitektur web service tes online Manajemen SDM dan Manajemen Keuangan. Pada Arsitektur sistem web service pada admin mengarahkan ke pada web service mengambil dan mengisi nilai dari database. Setiap panah ke web service artinya meminta request dan kalau dari web service artinya memberikan hasil fungsi yang dipanggil melalui request.

*Use Case* digunakan untuk menjelaskan sistem perancangan dan mengetahui fungsi apa saja yang ada pada sistem ujian berbasis web ini. Aktor mewakili peran orang atau sistem yang lain ketika berkomunikasi dengan *use case*. Perancangan proses yang terjadi dalam sistem tes online Manajemen SDM dan Manajemen Keuangan di PLN Wilayah Kalimantan Barat terdapat 2 aktor yang berada di sistem yang berbeda, yaitu peserta dan admin, rancangan *Use Case Diagram* sebagai berikut:



**Gambar 2.** *Use case diagram* sebagai Admin

Pada gambar 2, *Use case diagram* pengelolaan terdiri dari admin. Actor admin dapat melakukan hak akses login dan logout pada sistem vb, sehingga admin dapat meregistor peserta untuk mengikuti tes dan admin dapat mengubah atau menambahkan soal.



**Gambar 3.** *Use case diagram* sebagai Peserta

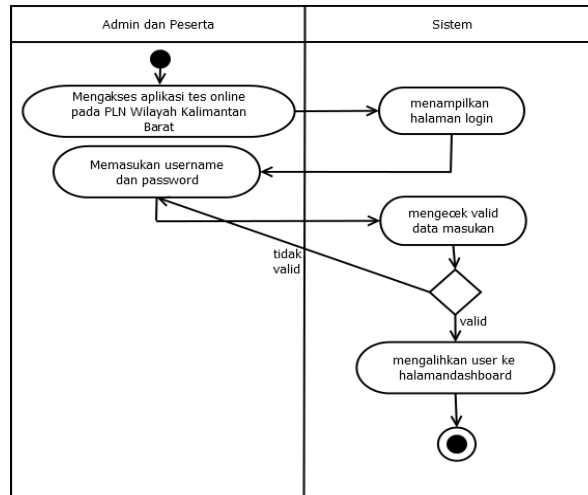
Pada gambar 2, *Use case diagram* pengelolaan terdiri dari peserta. Actor peserta dapat melakukan hak akses login dan logout, sehingga peserta dapat melakukan tes dan melihat hasil tes yang telah mereka kerjakan.

a. *Activity Diagram*

*Activity Diagram* adalah diagram yang menggambarkan aktivitas dari sistem yang dirancang. *Activity Diagram* dapat digunakan untuk menunjukkan aliran kerja dari sistem dan dapat juga digunakan untuk menggambarkan aliran dari kejadian. *Node* pada *activity diagram* disebut dengan *action* bukan *activity*. *Activity* menunjukkan ke urutan *action*, sehingga diagram menunjukkan *activity* yang membangun *action*.

1. *Activity Diagram* Login Admin

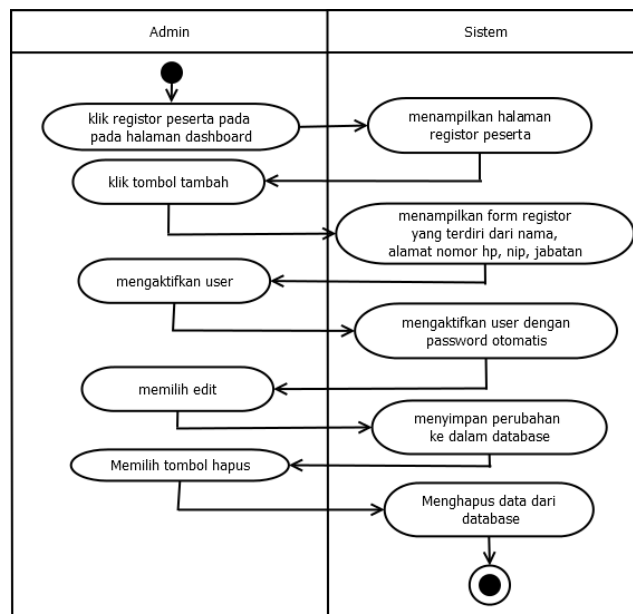
admin dan peserta memasukkan username dan password untuk dapat login, sistem akan melakukan validasi untuk mengecek apakah *username* dan *password* yang dimasukan sudah sesuai atau belum, jika data tidak sesuai atau belum diisi, akan kembali ke tahap input *username* dan *password*, jika data yang dimasukan telah sesuai, maka sistem akan menampilkan halaman selanjutny( gambar 4).



**Gambar 4.** Activity Diagram Login Admin

2. Activity Diagram Registor Peserta

Berdasarkan pada gambar diatas, admin dapat menambah data peserta, mengubah dan menghapus data peserta. Jika ingin mengedit data peserta, admin dapat memilih *button* edit. Jika ingin menghapus data peserta, admin dapat memilih *button* hapus, kemudian seistem akan menyimpan perubahan tersebut ke dalam sistem ( gambar 5).

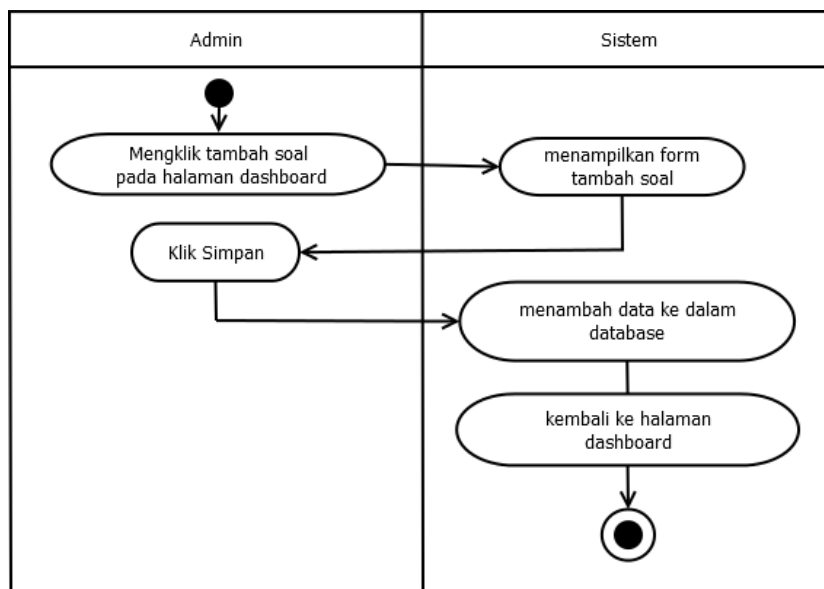


**Gambar 5.** Activity Diagram Registor Peserta

3. Activity Diagram Pengolahan Data Soal

Berdasarkan pada gambar diatas, admin dapat menambah data soal yang akan dikerjakan oleh peserta. Jika admin ingin menambahkan soal, maka admin dapat memilih *button* tambah

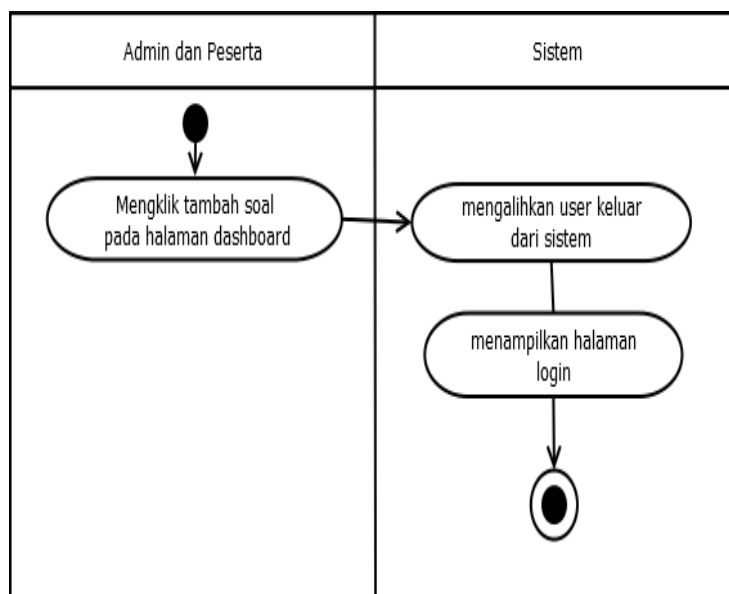
soal, kemudian akan muncul form soal yang terdiri dari soal, pilihan jawaban, jawaban yang benar dan bobot nilai yang menjadi nilai dalam suatu soal. Setelah semua sudah diisi, maka selanjutnya menekan *button* simpan, kemudian sistem akan menyimpan perubahan ke dalam database ( gambar 6 ).



**Gambar 6.** Activity Diagram Pengolahan data soal

#### 4. Activity Diagram Logout

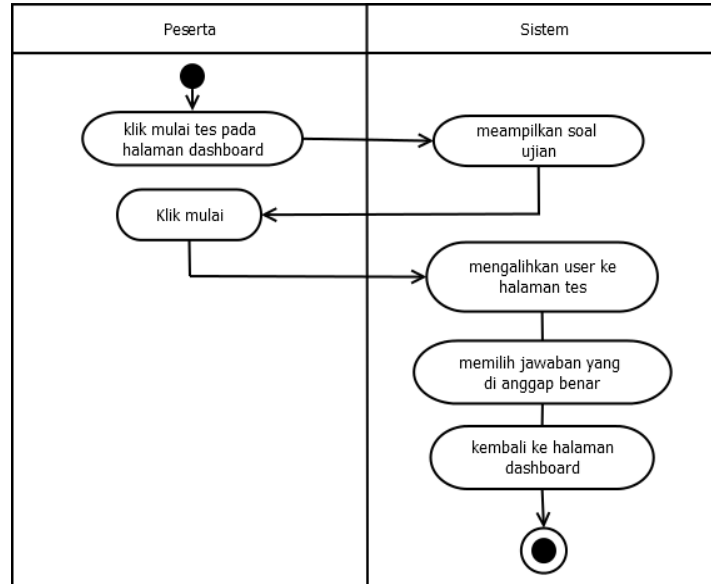
Berdasarkan pada gambar diatas, admin dan peserta dapat melakukan logout. Jika admin dan peserta melakukan logout, maka admin dan peserta dapat menekan *button* logout pada form kemudian sistem akan kembali ke halaman utama. ( gambar 7 ).



**Gambar 7.** Activity Diagram Logout

#### 5. Activity Diagram Tes

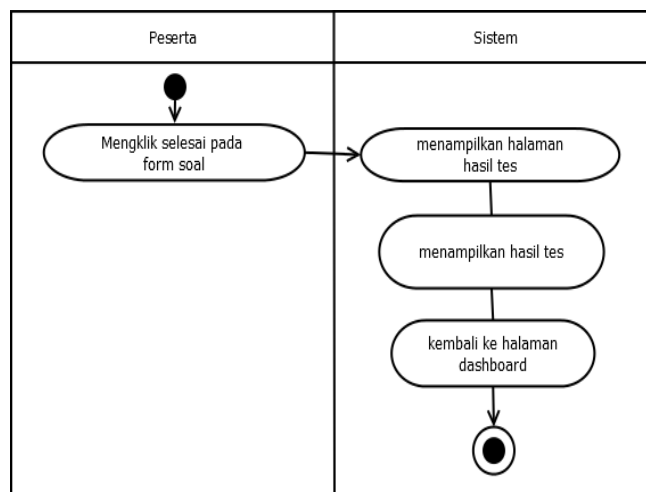
Berdasarkan pada gambar diatas, peserta dapat langsung melakukan sebuah tes. Peserta harus login terlebih dahulu, kemudian akan masuk ke halaman data peserta, peserta akan melakukan pengecekan data diri atau biodata, apakah sudah sesuai atau tidak, kemudian peserta dapan menekan *button* mulai tes untuk melangsungkan tes, setelah itu sistem akan melanjutkan ke halaman soal berikutnya. Setelah peserta selesai mengerjakan, peserta dapat menekan *button* simpan atau selesai (gambar 8).



Gambar 8. Activity Diagram Tes

6. Activity Diagram Lihat Hasil

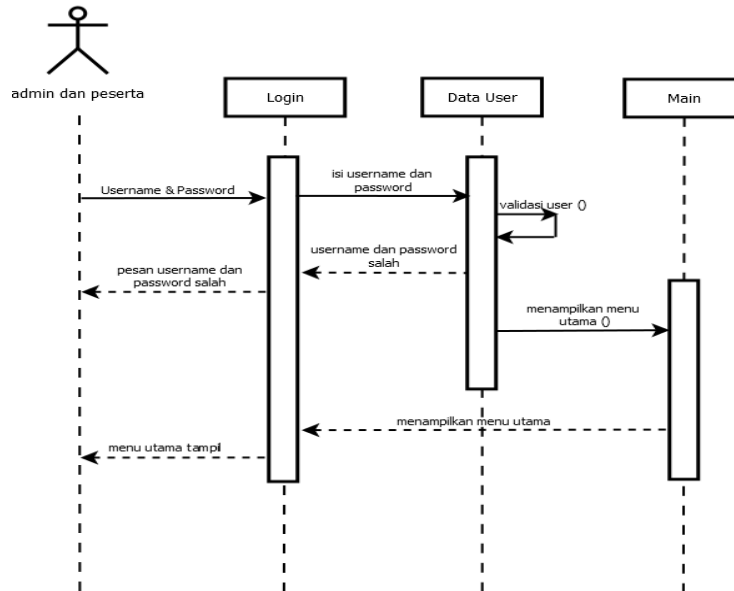
Berdasarkan pada gambar diatas, peserta dapat melihat hasil tes yang telah dikerjakan oleh peserta tersebut. Apabila peserta ingin melihat hasil, maka peserta dapat menyelesaikan pengerjaan tes dengan mengklik *button* selesai pada form soal yang terakhir peserta kerjakan dan langsung mengalihkan ke form lihat hasil. Disitu dapat terlihat jumlah soal yang dijawab, lulus atau tidaknya serta skor atau nilai bobot yang didapatkannya (gambar 9).



Gambar 9. Activity Diagram Lihat Hasil

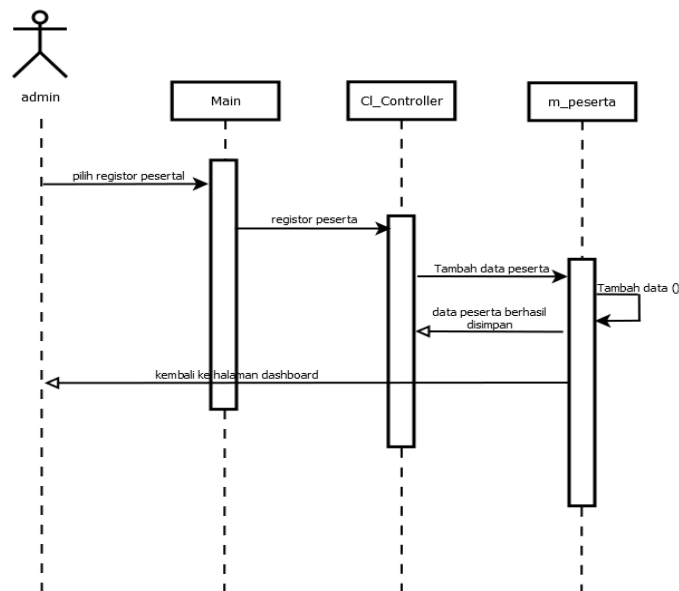
b. Sequence Diagram

Salah satu diagram – diagram yang ada apa UML, *sequence diagram* ini adalah diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah object. Kegunaannya untuk menunjukan rangkaian pesan yang dikirim antara object juga interaksi antara object. Berikut adalah *sequence diagram* login tes online pada PLN Wilayah Kalimantan Barat. Diagram tersebut menggambarkan proses login yang dilakukan oleh admin dan peserta.



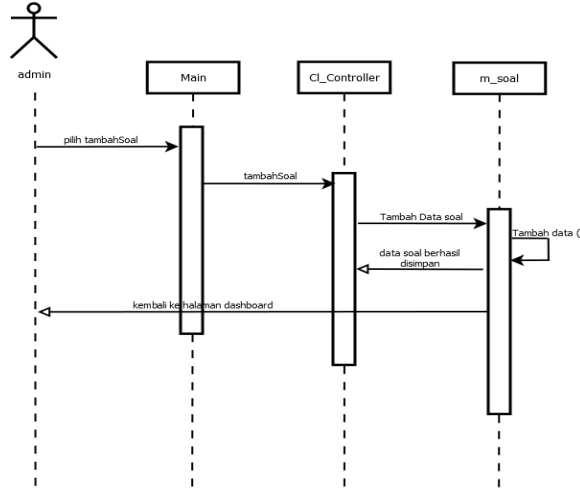
Gambar 10. *Sequence Login*

Admin dan peserta melakukan login dengan cara memasukkan *username* dan *password* untuk dapat masuk ke dalam perangkat lunak. Control login akan mengecek apakah data user valid atau tidak. Jika valid maka akan menampilkan halaman selanjutnya, jika tidak valid, maka akan muncul pesan *username* dan *password* salah (gambar 10).



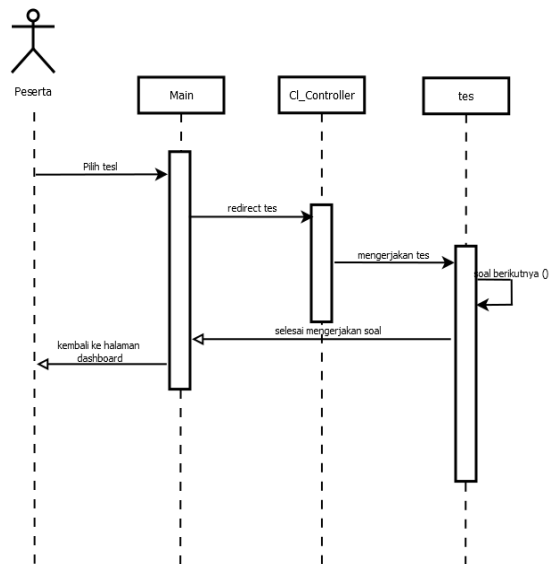
Gambar 11. *Sequence Diagram Register Peserta*

Admin dapat meregister atau menambahkan data peserta dengan cara menekan *button* tambah, kemudian akan tampil form register peserta. Setelah form terisi maka control peserta akan merespon data peserta. Setelah data berhasil ditambah, maka akan tampil pesan data peserta berhasil ditambah dan mengalihkan ke halaman utama.( gambar 11).



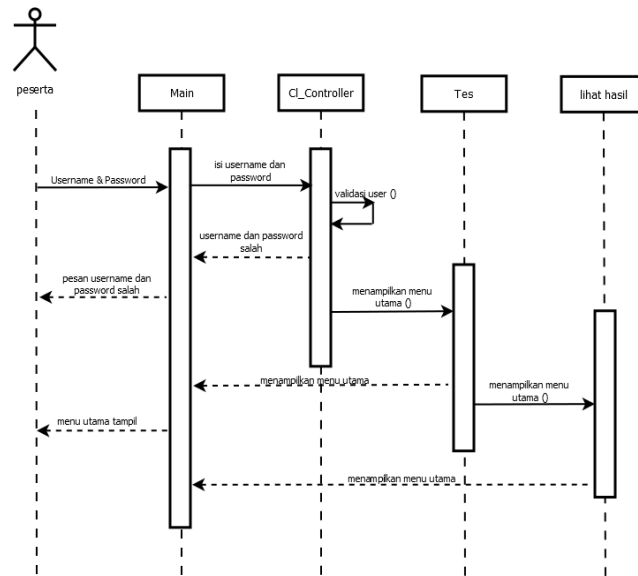
**Gambar 12.** *Sequence* Pengolahan Data Soal

Admin dapat mengisi form soal untuk menambah soal yang akan dikerjakan oleh peserta tes. kemudian control soal akan menambahkan data soal. Setelah itu, jika berhasil akan tersimpan didalam database dan menampilkan bahwa soal berhasil ditambah, setelah data berhasil ditambah, maka admin akan kembali ke halaman pengolahan data soal (gambar 12).



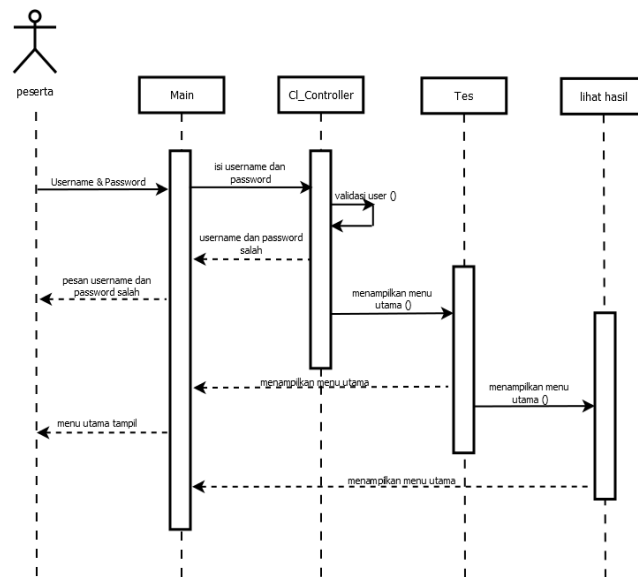
**Gambar 13.** *Sequence Diagram* Tes

Setelah peserta melakukan login, peserta akan dialihkan pada form instruksi kemudian peserta dapat mengklik *button start* atau mulai tes. peserta dapat mengklik pilihan jawaban yang dianggap benar, kemudian peserta dapat melanjutkan soal berikutnya sampai kepada soal terakhir. Jika soal telah selesai dikerjakan, maka peserta dapat mengklik *button* simpan dan selesai, setelah itu peserta di alihkan pada form lihat hasil. (gambar 13).



Gambar 14. Sequence Diagram Lihat Hasil

Peserta dapat melihat hasil yang telah dikerjakan oleh peserta, setelah peserta melakukan tes, maka peserta mengklik *button* simpan dan selesai, sehingga akan dialihkan pada form lihat hasil, kemudian setelah peserta telah melihat hasil tes, peserta dapat melakukan logout, dengan mengklik logout pada halaman dashboard. (gambar 14).



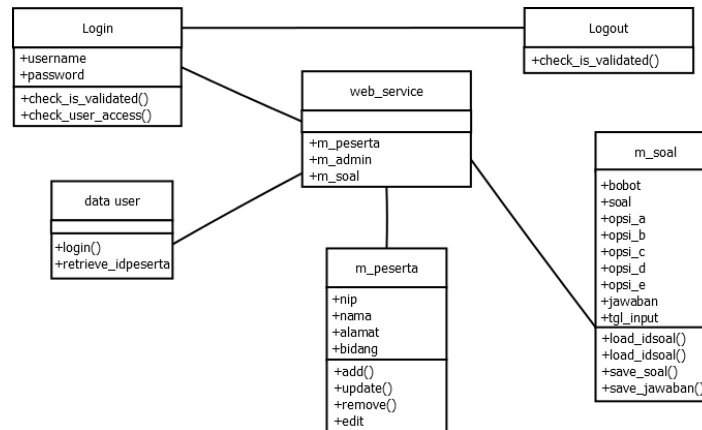
Gambar 15. Sequence Diagram Logout

Berdasarkan pada gambar diatas, admin dan peserta dapat melakukan logout dengan cara mengakses *function* `logout()` pada *controller* `logout`, kemudian controller `logout` akan mengalihkan ke halaman utama atau ke halaman login. (gambar 15).

c. *Class Diagram*

*Class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas – kelas yang akan dibuat untuk membangun suatu sistem. berikut adalah *Class Diagram* Tes Online

Manajemen SDM dan Manajemen Keuangan Berbasis Web di PLN Wilayah Kalimantan Barat. *Class Diagram* tersebut menggambarkan *class – class* yang digunakan oleh admin dalam menjalankan perangkat lunak tes tersebut.



Gambar 16. *Class Diagram*

Dalam merancang sistem tes online Manajemen SDM dan Manajemen Keuangan pada PLN Wilayah Kalimantan Barat diperlukan database untuk menampung data. Program yang digunakan untuk merancang database adalah PHP. Database tersebut terdiri dari beberapa tabel dengan stuktur tabel yang berbeda sesuai dengan kebutuhan ..

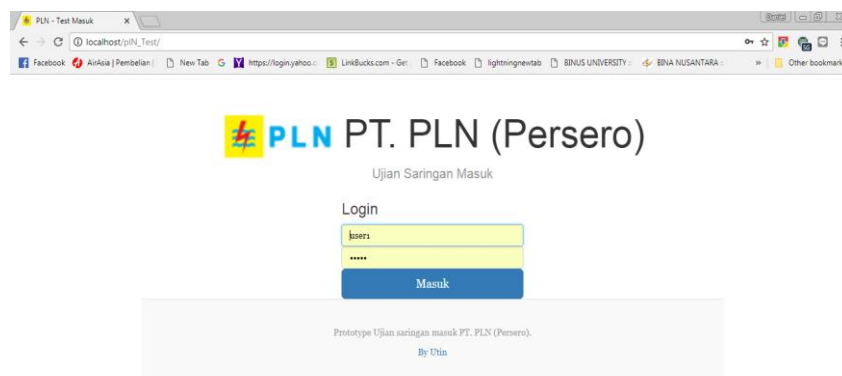
Normalisasi merupakan proses pengelompokan elemen data menjadi tabel-tabel yang menunjukkan entity dan relasinya. Normalisasi digunakan untuk kelancaran suatu rancangan aplikasi agar dapat berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan, dimana beberapa syarat database harus terpenuhi.

1. Rancangan Halaman Login

View login adalah tampilan awal perangkat lunak dimana peserta dan admin melakukan login dengan memasukan username dan password ke dalam database, berikut adalah view login peserta dan admin:

a. Rancangan form login Peserta

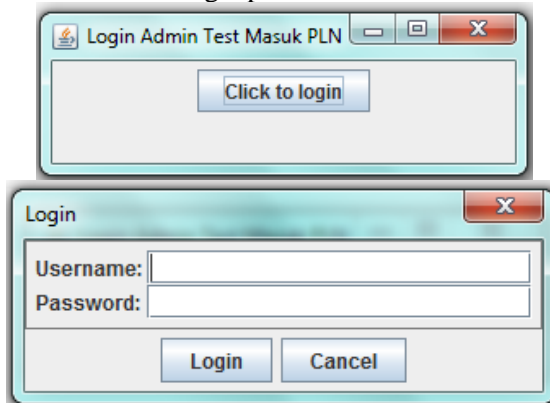
Form login peserta adalah dimana peserta memasukan username dan passwor yang sudah di register oleh admin.



Gambar 17. Rancangan form Login Peserta

b. Rancangan form Login Admin

Form login admin adalah admin memasukan akses masuk menggunakan username dan password, dimana admin merupakan akses yang akan dilakukan oleh peserta mengikuti ujian, seperti meregistor peserta, menambah atau menghapus soal.

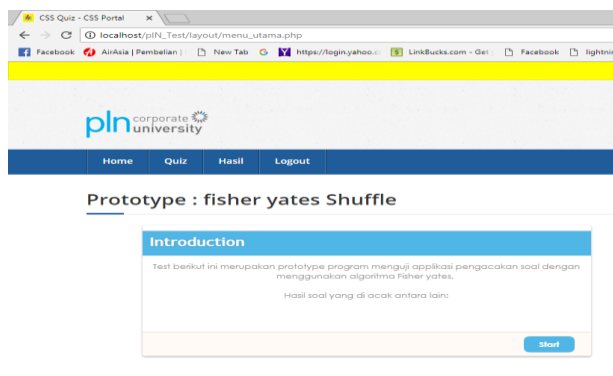


**Gambar 18.** Rancangan form Login Admin

## 2. Rancangan Halaman Utama

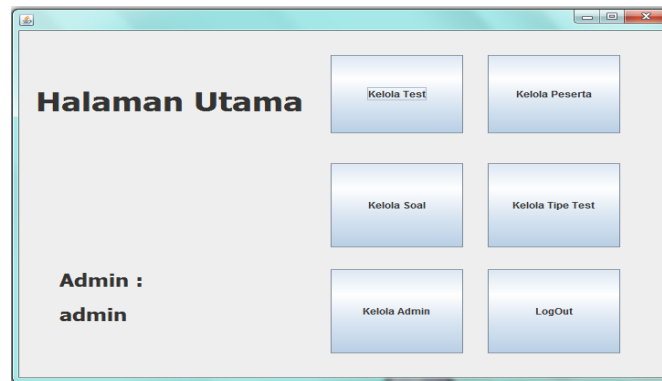
Setelah melakukan login sebagai peserta dan admin, maka akan muncul halaman dashboard utama. Berikut adalah view halaman utama peserta dan view halaman utama admin :

a. Pada halaman utama peserta terlebih dahulu mengklik start atau mulai untuk melanjutkan tes. berikut adalah tampilan halaman utama.



**Gambar 19.** Rancangan Halaman Utama untuk Peserta

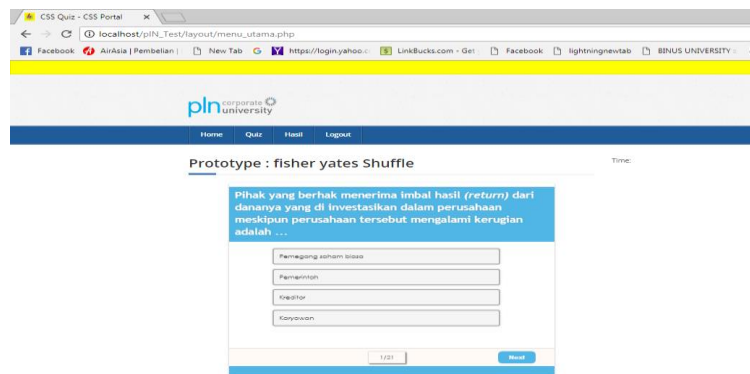
b. Pada halaman utama peserta terlebih dahulu mengklik start atau mulai untuk melanjutkan tes. berikut adalah tampilan halaman utama



Gambar 20. Rancangan Halaman Utama untuk Admin

3. Rancangan View Tambah Soal

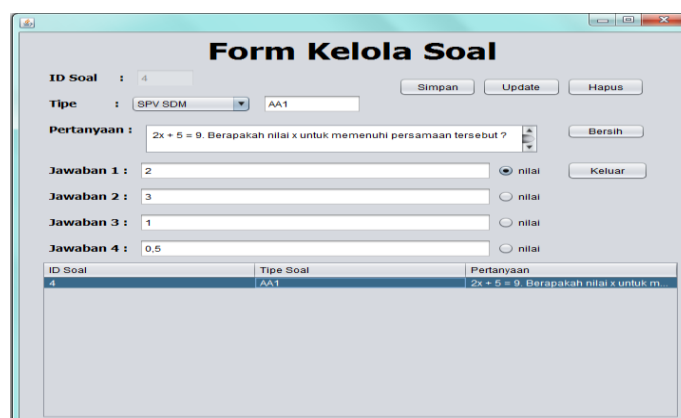
Peserta yang telah login, peserta dialihkan ke halaman introduction, setelah itu peserta memulai tes, setelah mengerjakan tes maka peserta akan kembali ke halaman berikutnya. Berikut adalah tampilan View Tes.



Gambar 21. Rancangan View Tes

4. Rancangan View Tambah Soal

Tambah soal merupakan *button* yang tersedia di dashboard admin, fungsinya adalah menambahkan soal yang akan di teskan. Berikut adalah tampilan view tambah soal



Gambar 22. Rancangan View Tambah Soal

5. Rancangan View Registor Peserta

Tambah peserta adalah dimana admin dapat menambahkan peserta untuk mengikuti tes. Pada halaman utama, admin dapat mengklik kelola peserta untuk meregistor atau menambahkan data peserta. Berikut adalah tampilan view tambah peserta.

**Form Kelola Peserta**

ID Peserta :

Username :

Password :

Nama Peserta :

Alamat :

ID Peserta	Username	Password	Nama Peserta	Alamat
1	test123	test123	nama gw	alamat gw
2	utin	utin	utin	alamat utin

**Gambar 23.** Rancangan View Tambah Soal

#### 6. Rancangan View Kelola Admin

View admin merupakan halaman administrator. Pada view ini terdapat menu untuk menambahkan admin baru. Admin dapat menambah admin baru dengan mengklik button kelola admin pada halaman utama. Berikut adalah tampilan view admin.

**Form Kelola Admin**

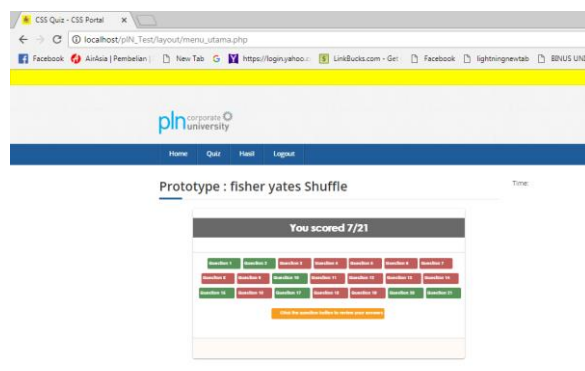
Username :  Password :

USERNAME	PASSWORD
a	a
admin	admin

**Gambar 24.** Rancangan View Kelola Admin

#### 7. Rancangan View Lihat Hasil

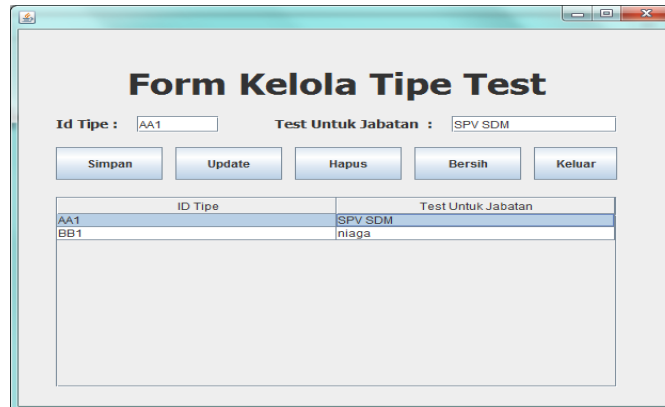
Hasil kerjaan peserta akan langsung dinilai otomatis oleh sistem dengan waktu yang sudah peserta tempuh. Berikut adalah tampilan view lihat hasil



**Gambar 25.** Rancangan View Lihat Hasil

8. Rancangan View Lihat Hasil

View bidang merupakan dimana admin dapat menambahkan data macam – macam jabatan. Berikut adalah tampilan view jabatan yang dilakukan oleh admin



**Gambar 25.** Rancangan View Lihat Hasil

4. KESIMPULAN

Perancangan perangkat lunak tes online Manajemen SDM dan Manajemen Keuangan berbasis web di PLN Wilayah Kalimantan Barat dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman php dengan database MySQL. Perangkat lunak ini dapat memenuhi pilihan lain selain ujian dengan menggunakan kertas.

Perancangan perangkat lunak ini membantu pihak perusahaan dalam tahap pengoreksian, karena langsung diolah oleh sistem, selain itu siswa juga dapat melihat nilai yang telah peserta kerjakan. perancangan perangkat lunak tes online berbasis web ini memiliki fitur pengacakan soal untuk membantu agar tidak terjadi kecurangan selama ujian berlangsung. Sistem yang dirancang pada perancangan perangkat lunak tes Manajemen SDM dan Manajemen Keuangan di PLN Wilayah Kalimantan Barat ini masih sangat sederhana, sehingga perlu dilakukan pengembangan terhadap sistem untuk menghasilkan sistem yang lebih baik lagi.

5. SARAN

Aplikasi dapat dikembangkan lagi agar laman web bisa *mobile friendly*. Meningkatkan keamanan sistem agar lebih baik lagi, seperti verifikasi login menggunakan email masing-masing peserta. Menambah fitur baru pada aplikasi agar lebih lengkap kedepannya, seperti penambahan fitur untuk mengeluarkan output rekapan hasil semua nilai yang peserta dapatkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, keluarga, dan teman-teman yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ahmaddul, Hadi,. 2014, Pengembangan Sistem Informasi Ujian Online Berbasis Web Dengan Pengacakan Soal Menggunakan Algoritma Fisher-Yates Shuffle, Universitas Negeri Padang, *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, ISSN : 2086-4981, Padang.

- [2] Dewi, Meta Amalya., Dede Cahyadi, Yunita Wulansari., 2014, Sistem Ujian Online Calon Mahasiswa Baru Berbasis Ilerning Education Marketing pada Perguruan Tinggi, Semarang.
- [2] Handoyo, Andreas., Alvin Leiman, Agustinus Noertjahyana., 2011, Desain Model Sistem Ujian Online, Universitas Kristen Petra, Semarang.
- [3] Julianti, M.Ramaddan., Petrus Silalahi., 2015, Perancangan Aplikasi Ujian Online Berbasis Web Study Kasus di STMIK Bina Sarana Global, *Jurnal Sisfotex Global*, Volume (5) : 2, ISSN : 2088-1762, Tangerang.
- [4] Jogiyanto., 2005, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, ANDI, Yogyakarta.
- [5] Kendall, K.E dan Kendall, J.E., 2003, *Analisis dan Perancangan Sistem*, Prehallindo, Jakarta.
- [6] Kendall, K.E dan Kendall, K.E., 2007, *Analisis dan Perancangan Sistem*, PT. Index, Klaten.
- [7] Pressman, Roger S., 2010, *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*, ANDI, Yogyakarta.
- [8] Rosa, A.S., Shalahudin, M., 2013, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Informatika, Bandung.
- [9] Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Kualitatif, kuantitatif dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- [10] Sutarman, 2008, *Membangun Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*, Ghana Ilmu, Yogyakarta.