

RANCANG BANGUN SISTEM *TRY OUT* BERBASIS *PAPERLESS* UNTUK EVALUASI HASIL BELAJAR SISWA DENGAN MVC

Ramadhan Rakhmat Sani¹, Defri Kurniawan²

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang
Email: ¹ramadhan_rs@dsn.dinus.ac.id, ²defri.kurniawan@dsn.dinus.ac.id

(Naskah masuk: 26 Oktober 2018, diterima untuk diterbitkan: 13 Februari 2019)

Abstrak

Sistem pelaksanaan Ujian Nasional di Indonesia saat ini mulai beralih menggunakan komputer sebagai media dalam pelaksanaannya menggantikan sistem yang lama. Sebagai bentuk dukungan dalam mengurangi penggunaan kertas dalam pembelajaran dan evaluasi baik lembar soal maupun materi di sekolah. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan purwarupa model sistem *tryout* berbasis *paperless* untuk evaluasi hasil belajar siswa untuk menggantikan pemakaian kertas dengan konsep yang diberikan oleh media komputer. Sehingga memberikan keuntungan dalam efisiensi waktu dan biaya, mengurangi kecurangan serta mempercepat dalam proses evaluasi. Metode yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini menggunakan *Rapid Application Development* (RAD) yang meliputi tahapan analisa kebutuhan perangkat lunak, perancangan perangkat lunak, implementasi perangkat lunak dan pengujian perangkat lunak dengan penerapan konsep *System Development Life Cycle* (SDLC) sehingga cepat untuk dievaluasi oleh pengguna. Untuk bahasa pemodelan sistem menggunakan UML (*Unified Modeling Language*) yang terdiri *use case diagram*, *sequential diagram* dan pemodelan *database*. Penggunaan *framework CodeIgniter* memberikan kemudahan dalam konsep *Object Oriented Programming* (OOP) dengan menggunakan arsitektur web MVC (*Model, View, Controller*). Pemisahan logika pembuatan kode pada tampilan *website* menjadikan lebih terstruktur, sederhana dan aman sehingga memberikan kemudahan bagi developer maupun programmer dalam pengembangannya tanpa harus dimulai dari awal. Hasil pengujian sistem menggunakan *blackbox testing* menunjukkan hasil yang baik dan sudah mencapai 90% dari prinsip *usability* yang telah diimplementasikan.

Kata kunci: *paperless, try out, MVC, RAD, blackbox testing*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF *PAPERLESS TRYOUT* SYSTEM FOR EVALUATION OF STUDENT LEARNING RESULTS USING MVC

Abstract

The current National Examination System in Indonesia has begun to switch to using computers as a medium in its implementation to replace the old system. As a form of support in reducing paper use in learning and evaluating both question sheets and material at school. The purpose of this study was to produce a prototype *paperless* based *tryout* system model for evaluating student learning outcomes to replace paper use with the concepts provided by computer media. So as to provide benefits in time and cost efficiency, reduce fraud and accelerate the evaluation process. The method used in the development of this application uses *Rapid Application Development* (RAD) which includes the stages of software requirements analysis, software design, software implementation and software testing with the application of the concept of *System Development Life Cycle* (SDLC) so that it is quickly evaluated by users. For system modeling languages use UML (*Unified Modeling Language*) which consists of *use case diagrams*, *sequential diagrams* and *database modeling*. The use of *CodeIgniter* framework provides convenience in *Object Oriented Programming* (OOP) concepts using the MVC web architecture (*Model, View, Controller*). Separation of logic in making code on the *website* display makes it more structured, simpler and safer so that it makes it easy for developers and programmers to develop without having to start from scratch. The results of testing the system using *blackbox testing* showed good results and has reached 90% of the *usability* principle that has been implemented.

Keywords: *paperless, try out, MVC, RAD, blackbox testing*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan di bidang teknologi informasi dan komputer mendorong lahirnya sistem *paperless* guna mendapatkan alternatif lain dalam mengolah dan membaca dari berbagai dokumen (Zhang, 2017). Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) merupakan salah satu penerapan dari sistem *paperless*. Beberapa keuntungan penerapan sistem *paperless* untuk pelaksanaan UN berdasarkan penelitian (Pakpahan, 2016), yaitu penghematan anggaran sehingga pemerintah tidak perlu mengeluarkan biaya untuk mencetak naskah ujian, kemudahan distribusi, dapat menjangkau seluruh wilayah, kecepatan dalam memperoleh informasi hasil ujian (penilaian), dan dapat mencetak sertifikat setelah ujian selesai. Beberapa penelitian terkait penerapan sistem *paperless* dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi penggunaan kertas (Septanto & Ananto, 2015) dan juga memberikan umpan balik yang baik dalam melakukan pemeriksaan yang lebih sering, sehingga pengawasan berjalan dengan efektif (Weidong, 2010). Pada penelitian (Arief & Suryani, 2016), penggunaan sistem *paperless* pada ujian dapat mengurangi resiko kecurangan siswa dan pihak lainnya serta membuat pengawasan menjadi lebih mudah. Sehingga sistem *paperless* menjadi suatu rekomendasi solusi terhadap pelaksanaan ujian.

Try Out merupakan salah satu cara yang dilakukan oleh sekolah dan pihak terkait dalam melakukan evaluasi untuk mempersiapkan siswa menghadapi ujian nasional (Yulia, 2016). Dalam Bahasa Indonesia, *try out* memiliki arti percobaan. *Try out* dengan bantuan komputer menurut (Yulia, et al., 2016) memiliki dampak positif yaitu dapat membiasakan siswa dalam menghadapi ujian nasional, seperti mengisi lembar jawab komputer dan dari kegiatan *try out*, siswa memperoleh gambaran mengenai materi, jenis maupun bentuk soal ujian nasional yang akan diujikan. Dalam pelaksanaannya, konten soal *try out* yang sesuai dengan kisi-kisi ujian nasional akan memberikan hubungan positif yang signifikan terhadap hasil ujian nasional siswa (Ridho, 2011). Pelaksanaan *try out* juga berpengaruh terhadap mutu pendidikan pada sekolah (Hasmiah, 2014). Penelitian (Narimo, 2014) mengungkapkan bahwa *try out* berkorelasi secara positif dan signifikan terhadap hasil ujian nasional. sehingga semakin tinggi hasil *try out* maka akan diikuti dengan tingginya hasil nilai ujian nasional.

Try out berbasis *paperless* tentu juga memiliki dampak negatif seperti halnya penggunaan komputer untuk ujian nasional yaitu dapat menimbulkan sakit mata hingga pegal karena berlama-lama berada di depan komputer selama 120 menit untuk satu mata pelajaran (Pojoksatu, 2017). Ketersediaan jumlah perangkat komputer yang memadai pada tiap sekolah, jaringan komputer baik internet maupun lokal merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan ujian berbasis komputer (Pakpahan, 2016). Adapun sistem ujian yang

diterapkan secara *online*, memiliki beberapa manfaat atau benefit yaitu pada kecermatan penilaian, efisiensi waktu penilaian, kepraktisan, keefektifan penilaian yang cukup tinggi, serta kerahasiaan dan pengamanan jawaban yang tinggi (Widikda, et al., 2013). Bagaimana mengembangkan sistem berbasis *paperless* untuk ujian *try out* merupakan topik pada penelitian ini.

Penelitian mengenai pengembangan sistem *try out* berbasis *paperless* pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Dalam penelitian (Raharjo, 2012) merancang dan membuat aplikasi *tryout* ujian nasional berbasis web di sekolah dengan tujuan untuk memudahkan siswa dan guru untuk melakukan ujian secara *paperless*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perancangan berbasis web tersebut memudahkan siswa dalam mengerjakan soal-soal yang bersifat acak. Dalam (Dewi, 2014) membuat suatu sistem pendukung untuk pelaksanaan ujian seleksi masuk calon mahasiswa baru secara *online*. Pada implementasinya sebuah *prototype* aplikasi *iLearning education marketing* yang dapat memaksimalkan kegiatan dalam melayani calon mahasiswa baru dan menjadikan media pelayanan dan informasi secara umum. Sedangkan (Utomo & Kustijono, 2015) melakukan pengembangan sistem ujian *online* pada soal pilihan ganda dengan menggunakan *software wondershare quiz creator*. Dengan tujuan untuk mendeskripsikan kelayakan soal pilihan ganda yang ditinjau dari sisi validitas, kepraktisan dan efektivitas. Mengadaptasi penelitian pengembangan model 4D yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Hasil yang didapat pada penelitian tersebut berkategori sangat baik dan layak untuk digunakan. (Sani & Kurniawan, 2018) juga melakukan analisis dan perancangan ujian *online* untuk bahan evaluasi siswa yang membantu dalam memodelkan pembuatan aplikasinya. Namun arsitektur web model apa yang paling sesuai dalam mengembangkan sistem *try out* berbasis *paperless*.

Di dalam perancangan web tentunya *design pattern model* digunakan sebagai solusi generik untuk masalah-masalah yang umum ditemui oleh para *developer* dalam membuat aplikasi. Karena *pattern* yang digunakan disini berdiri sendiri. artinya ditentukan oleh *developer* akan menjadi kendala apabila pola atau *framework* yang digunakan tidak sama dengan yang lainnya dan menjadikan sulit dalam melakukan pengembangannya. Sehingga jika ada suatu perubahan akan mengubah lainnya.

Kinerja suatu aplikasi web dipengaruhi oleh banyaknya pengguna (*user*) saat mengakses dan kompleksnya transaksi data yang dilakukan menjadi permasalahan yang dihadapi dalam membangun aplikasi web (Lawi, 2016), sehingga perlu pemilihan arsitektur web yang tepat agar kinerja web dapat optimal. *Model-View-Controller* (MVC) merupakan salah satu arsitektur web yang dapat menghasilkan aplikasi yang modular, sehingga dapat mengurangi

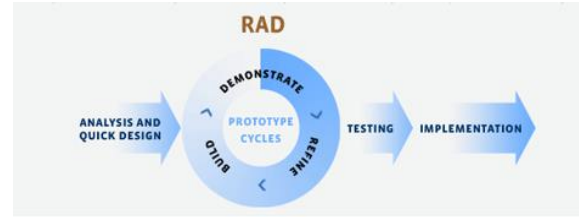
kompleksitas pada desain arsitektur, meningkatkan fleksibilitas, dan memiliki kemampuan penggunaan kembali / *reusability* (Jailia, 2016). Dalam proses pengembangan perangkat lunak banyak pendekatan dalam proses pembuatannya seperti berbasis objek. Akan tetapi akan lebih terstruktur lagi apabila memakai arsitektur MVC. Alasan penggunaan MVC model yaitu dapat digunakan kembali, praktik terbaik untuk pengembang karena sangat familiar dengan terminologinya sehingga dapat memberikan solusi yang berorientasi terhadap masalah. Sehingga MVC model dinilai tepat sebagai arsitektur web pada sistem *try out* yang dibangun.

Dalam pengembangan sistem terdapat beberapa metodologi pengembangan yang ada, pengembangan konvensional seperti *waterfall* terdapat kelemahan dimana terdapat batas waktu yang cukup lama pada setiap tahapannya, dan tidak akan bermanfaat apabila belum diselesaikan seluruhnya (Noertjahyana, 2002). Selain itu dalam prakteknya, tahapan satu dengan lainnya pada *waterfall* dapat saling tumpang tindih, saat tahap *desain* ditemukan masalah pada *requirement*, saat *coding* ditemukan masalah pada *design* dan seterusnya (Sommerville, 2015). *Rapid Application Development* (RAD) merupakan metode yang muncul untuk mengatasi kelemahan pada model sebelumnya (*waterfall*) dengan menggabungkan teknik khusus dan *computer tools* agar dapat mempercepat tahap analisis, desain dan implementasi untuk mendapatkan bagian penting pada sistem untuk dievaluasi oleh pengguna (Dennis, 2009). Supaya dapat diterima oleh konsumen dan dapat dikembangkan dengan mudah, menghemat waktu dan memangkas biaya serta hasil yang berkualitas, maka dipilih metode pengembangan *Rapid Application Development* (RAD) sebagai alternatif yang mampu mengatasi masalah tersebut. Dimana proses desain ulang dapat dilakukan bersamaan saat dikembangkan, pengiriman lebih mudah karena lebih banyak menggunakan potongan-potongan *script*. Memunculkan produk sederhana dan nyaman dengan bantuan beberapa *software* pendukung. Sehingga penggunaan metode pengembangan RAD dipilih untuk mengembangkan sistem *try out* berbasis *paperless* dengan menggunakan MVC model.

2. METODE

2.1. RAPID APPLICATION DEVELOPMENT MODEL

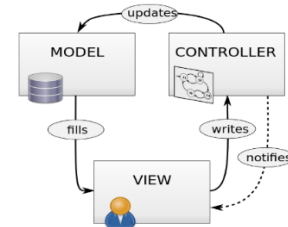
Mengadopsi dari *waterfall* model dan pembangunan dalam waktu tidak lama (Pressman, 2014) adalah suatu pendekatan berorientasi objek terhadap pengembangan sistem yang mencakup suatu metode pengembangan serta perangkat-perangkat lunak (Aswati & Siagian, 2016). Terdapat tiga fase dalam RAD yang melibatkan penganalisis dan pengguna dalam tahap penilaian, perancangan, dan penerapan yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1 RAD Model

2.2. MODEL VIEW CONTROL (MVC)

Framework menawarkan kemudahan dalam konsep *objek oriented programming* (OOP) dengan menggunakan metode MVC (*Model, View, Controller*); (Prasetya, 2011); (Putri & S, 2016). Dengan memisahkan logika pembuatan kode dengan tampilan website dengan menggunakan pola desain (Hameed, 2014) yang menjadikan lebih terstruktur dan sederhana sehingga memberikan kemudahan bagi developer maupun *programmer* tanpa harus dari awal dalam pembuatannya (Sophan & Kurniawati, 2018).

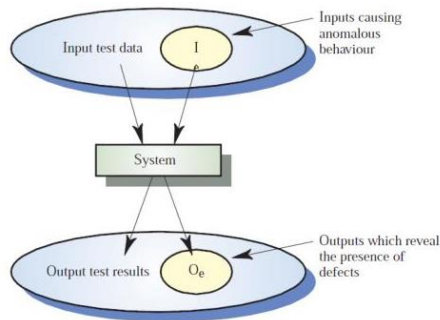


Gambar 2 Arcitektur MVC

Didalam website dinamis terdapat 3 hal pokok yaitu basis data, tampilan halaman website dan *controller* logika aplikasi berkaitan dengan MVC seperti pada Gambar 2. Model memberikan gambaran tentang struktur data dalam website yang berisikan *class* dan fungsi untuk mengambil, melakukan *update* dan menghapus data website. *View* berisikan Informasi yang ditampilkan kepada pengunjung website yang berisikan variabel-variabel berisikan data. Didalam view ini dilarang menampilkan kode untuk melakukan koneksi ke basis data. Sedangkan *controller* sebagai penghubung antara model dan *view* terdapat *class* dan fungsi yang digunakan untuk memproses permintaan dari view ke dalam struktur data di dalam model.

2.3. BLACK BOX TESTING

Merupakan pengujian yang difokuskan untuk mengetahui apakah semua fungsi pada sistem atau perangkat lunak telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional (Kumar, et al., 2015) yang telah didefinisikan dahulu (Sommerville, 2015) (Rouf, 2012). Penguji tidak perlu mengenali seluk beluk sistem secara utuh hanya fokus pada fitur utamanya (Zulfikar & Supianto, 2018).



Gambar 3 Black Box Testing

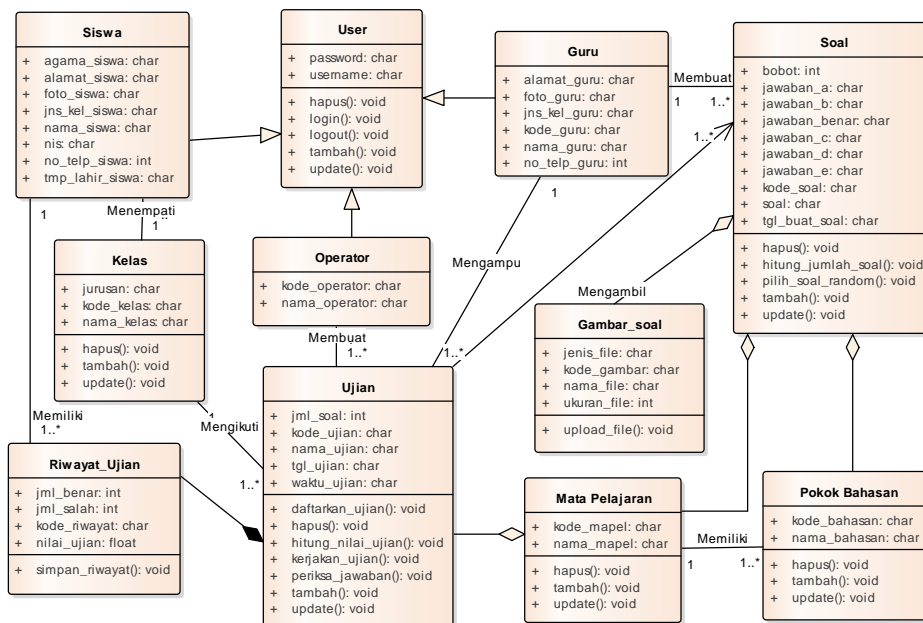
Dimana seperti pada Gambar 3. menggambarkan dalam penemuan kesalahan-kesalahan dan dapat dipantau dari fungsi-fungsi yang tidak benar atau

hilang, kesalahan *interface*, kesalahan dalam struktur data, kesalahan terminasi dan inisialisasi, validitas fungsional, kesensitifan sistem terhadap nilai input tertentu dan batasan dari suatu data.

3. PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisa kebutuhan Sistem

Paperless try out system untuk evaluasi hasil belajar siswa menggunakan MVC dikembangkan untuk membantu melakukan simulasi ujian nasional. Dalam pengembangannya, informasi kebutuhan fungsional yang harus dimiliki oleh *paperless try out system* seperti yang digambarkan pada Gambar 5 yang menggambarkan *use case* dari *paperless try out system*.

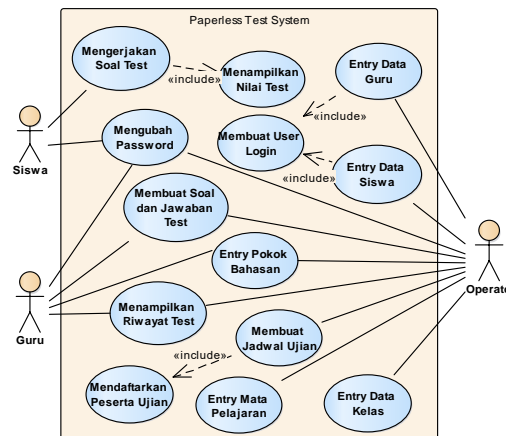


Gambar 4 Class Diagram Sistem

Berikut kebutuhan fungsional pada *paperless try out system* :

- 1) fitur pengelolaan data kependidikan sekolah. Pada bagian ini dapat dilakukan pendataan siswa, guru, kelas, mata pelajaran, dan pokok bahasan yang terdapat pada sekolah dimana fitur ini memiliki prioritas tinggi pengerjaannya karena sebagai data master.
- 2) fitur manajemen pengguna. Merupakan fasilitas atau layanan yang disediakan untuk dapat mengelola pengguna dalam hal ini siswa dan guru. Pembuatan pengguna dilakukan secara otomatis saat melakukan pendataan siswa maupun guru dengan *username* dan *password* berdasarkan Nomor induk siswa atau nomor unik pendidik dan tenaga kependidikan pada guru yang nantinya dapat diubah setelah *user* tersebut *login* ke sistem.
- 3) fitur bank soal ujian. Pada fitur ini, guru maupun operator dapat memasukkan soal ke *database*, sehingga ketikan akan mengadakan ujian, soal dapat diambil dari bank soal.

- 4) fitur ujian *online*. Dihadirkan untuk melatih siswa agar terbiasa mengerjakan ujian secara *online*, siswa akan mendapatkan hasil nilai dan evaluasi jawaban setiap soal yang dikerjakan. Ujian yang telah selesai secara otomatis akan tersimpan sebagai riwayat tes.



Gambar 5 Use Case Diagram Sistem

3.2. Desain class diagram

Pada Gambar 4 menggambarkan kelas-kelas yang diimplementasikan dalam pembuatan *database* pada *paperless try out system* meliputi *class* User yang memiliki atribut dan operation yang dapat diwariskan kepada *class* Siswa, Operator dan Guru. Siswa, Operator dan Guru merupakan kategori pengguna yang nantinya berperan sebagai aktor dalam sistem.

Terdapat pula *class* Kelas, Ujian, Riwayat_Ujian, Soal, Gambar_soal, Pokok_Bahasan, dan Mata pelajaran yang saling berhubungan. *Class* Siswa berasosiasi dengan *class* Kelas dan *class* Riwayat Ujian. Selain itu, *class* Kelas memiliki hubungan asosiasi dengan *class* Ujian. Dan *class* Riwayat_Ujian merupakan bagian *class* Ujian yang wajib (composition). *Class* Guru memiliki hubungan asosiasi dengan *class* Soal dan *class* Ujian dengan nama masing-masing membuat dan mengampu. *Class* Operator memiliki relasi asosiasi membuat pada *class* Ujian. *Class* Ujian mempunyai relasi asosiasi searah (*directional association*) dengan nama mengambil pada *class* Soal dan merupakan bagian dari *class* Mata Pelajaran (*aggregation*). *Class* Mata Pelajaran, Pokok Bahasan, dan Gambar_soal merupakan bagian dari *Class* Soal (*aggregation*).

3.3. Arsitektur MVC

1) Model

Bagian ini berisikan pengelolaan data dengan sistem *query* basis data, yaitu proses ambil, simpan, hapus dan pencarian data yang ditampilkan pada **Error! Not a valid bookmark self-reference..**

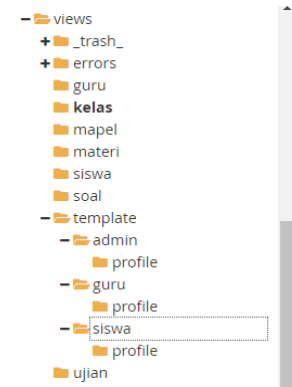
Tabel 1 Fungsi Model *Paperless Try Out System*

No.	Class	Keterangan
1	guru_model.php	Fungsi query dalam menambah, edit, tampil dan hapus data guru.
2	kelas_model.php	Fungsi query dalam menambah, edit, tampil dan hapus data kelas
3	login.php	Fungsi query dalam membaca data pada user
4	mapel_model.php	Fungsi query dalam menambah, edit, tampil dan hapus data mata pelajaran
5	materi_model.php	Fungsi query dalam menambah, edit, tampil dan hapus data materi
6	history_php	Fungsi query dalam menampilkan data ujian yang sudah terlaksana
7	profil_model.php	Fungsi query dalam edit dan tampil data user
8	siswa_model.php	Fungsi query dalam menambah, edit, tampil dan hapus data siswa
9	soal_model.php	Fungsi query dalam menambah, edit, tampil dan hapus data soal
10	ujian_model.php	Fungsi query dalam menampilkan data soal, guru dan menambahkan data jawaban pada data ujian

2) View

Pada bagian *view* terdiri dari beberapa *package* seperti guru, kelas, mapel, materi, siswa, soal, tampilan user dan ujian yang digunakan dalam pengelolaan tampilan pada sistem berupa form *view*,

tambah dan *edit*. Berikut bagian dari *view* yang dapat dilihat pada Gambar 6 berikut :



Gambar 6 Class view dalam sistem

3) Controller

Bagian ini berisikan *controlller* yang berfungsi untuk meghubungkan bagian *view* dan *model* yang dituangkan pada Tabel 2

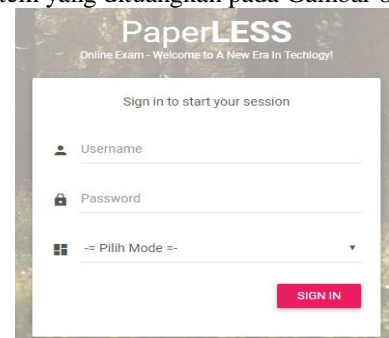
Tabel 2 *Controller Paperless Try Out Sistem*

No.	Class	Keterangan
1	Guru.php	Mengelola pendataan guru
2	Kelas.php	Mengelola pendataan kelas
3	Login.php	Untuk pengguna masuk ke dalam sistem
4	Mapel.php	Mengelola pendataan mata pelajaran
5	Materi.php	Mengelola pendataan materi
6	History.php	Mengelola data hasil ujian
7	Profile.php	Mengelola data user
8	Siswa.php	Mengelola pendataan siswa
9	Soal.php	Mengelola pendataan soal
10	Ujian.php	Mengatur penjadwalan dan mengijinkan siswa mengikuti ujian

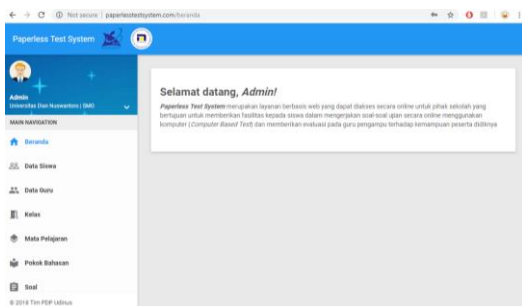
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari rancang bangun *paperless try out system* ini dituangkan dalam bentuk interface sistem. Pada Gambar 7 menampilkan halaman login pada saat sistem ini dibuka yang terdiri dari 3 pilihan user yaitu admin, guru dan siswa.

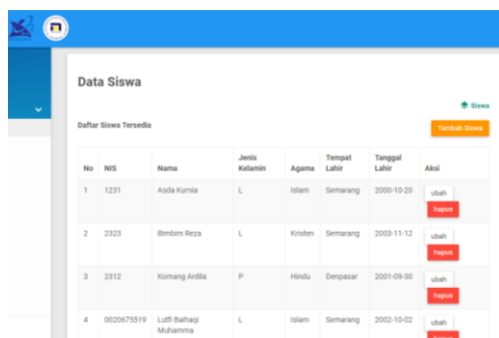
Ketika login sudah berhasil dilakukan maka akan muncul tampilan beranda pada sistem yang berisikan ucapan selamat datang dan juga diskripsi dari sistem yang dituangkan pada Gambar 8.



Gambar 7 Halaman login

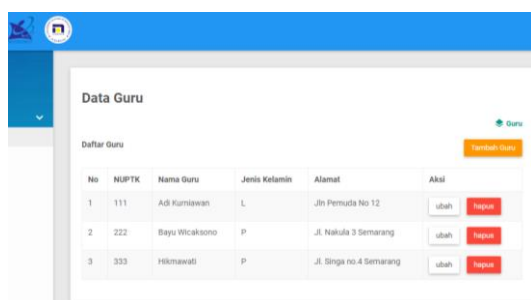


Gambar 8 Beranda sistem



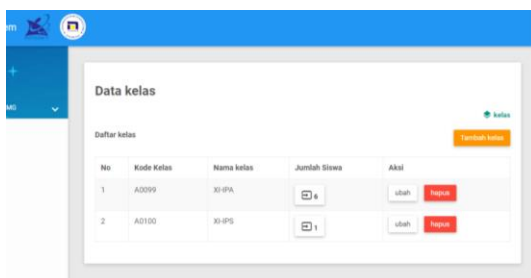
Gambar 9 Data siswa

Fitur-fitur yang terdapat pada sistem ini yaitu pada pengelolaan data kependidikan sekolah yang digambarkan pada gambar 9-12.

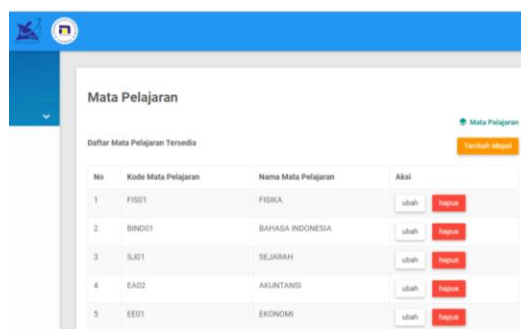


Gambar 10 Data Guru

Pada Gambar 10 berisikan data master guru yang sudah terdata atau terdaftar. Dimana tersedia fasilitas untuk menambahkan, menghapus dan mengubah data guru. Pada Gambar 11 berisikan data master kelas yang sudah terdata atau terdaftar. Dimana tersedia fasilitas untuk menambahkan, menghapus dan mengubah data kelas.



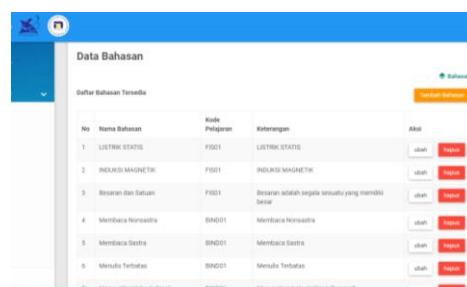
Gambar 11 Data kelas



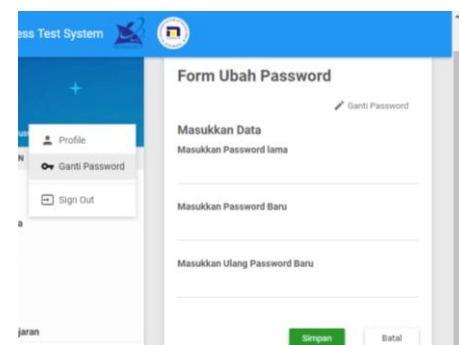
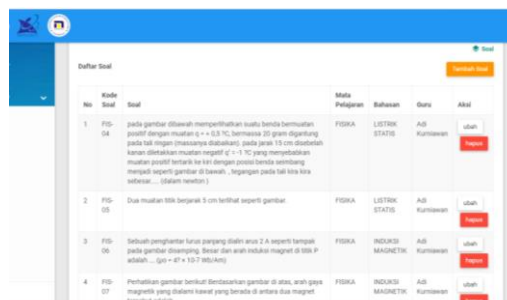
Gambar 12 Data Mata Pelajaran

Pada Gambar 12 data master mata pelajaran yang sudah terdata atau terdaftar. Dimana tersedia fasilitas untuk menambahkan, menghapus dan mengubah data mata pelajaran.

Gambar 13 berisikan data master pokok bahasan yang sudah terdaftar. Dimana tersedia fasilitas untuk menambah, menghapus dan mengubah data pokok bahasan atau materi. Dari segi fitur manajemen pengguna yang termasuk dalam fungsional sistem terdapat akses untuk mengubah *password* untuk menjadikan lebih aman lagi dari akun *user*nya yang ditampilkan pada Gambar 14.



Gambar 13 Data Pokok Bahasan

Gambar 14 mengubah *password*

Gambar 15 Data Soal

Pada Gambar 15 menampilkan fitur bank soal yang berisikan data master soal-soal yang sudah dibuat dan disimpan pada *database*. Dimana tersedia fasilitas untuk menambah ataupun menghapus data soal. Setiap soal yang dibuat memiliki bobot nilai 1 (satu).

No	Tanggal Ujian	Mata Pelajaran	Jumlah Soal	Kelas	Aksi
1	2018-09-04	FISIKA	10	IX-IPA	Ubah Hapus
2	2018-09-04	FISIKA	2	IX-IPS	Ubah Hapus

Gambar 16 Data Ujian (admin)

Pada Gambar 16 menampilkan data ujian yang diakses dengan user admin. Data ujian ini merupakan bagian dari fitur ujian online. Setiap data ujian tersebut, admin dapat mengubah maupun menghapus data ujian. Terdapat juga tombol Tambah Ujian yang digunakan untuk membuat ujian. Jika tombol Tambah Ujian ditekan maka akan tampil Form Tambah Data Ujian seperti pada Gambar 20.

Gambar 17 Form Tambah Data Ujian

Pada Gambar 20, user admin dapat membuat ujian dengan cara memasukkan tanggal ujian, memilih mata pelajaran yang diujikan, menulis jumlah soal yang akan diujikan, memilih kelas yang akan ujian dan guru pengampu serta menekan tombol Simpan. Selanjutnya sistem akan mengambil soal dari bank soal sesuai dengan jumlah soal ujian. Jika bank soal tidak mempunyai jumlah soal yang diminta, maka sistem memberi pesan bahwa soal tidak cukup. Namun jika jumlah soal mencukupi, maka sistem akan menyimpan data ujian dan akan memilih soal secara *random* dari bank soal menggunakan fungsi *mysql rand()*.

No	Tanggal Ujian	Mata Pelajaran	Jumlah Soal	Kelas	Aksi
1	2018-09-10	FISIKA	2	XI-IPA	Hapus Kerjakan
2	2018-09-13	FISIKA	5	XI-IPA	Hapus Kerjakan

Gambar 18 Data Ujian (user)

Pada gambar 18 menampilkan data ujian yang tersedia pada saat user siswa melakukan login. Data ujian untuk user siswa tidak terdapat tombol Tambah Ujian seperti user admin. Pada data ujian, siswa dapat melakukan ujian dengan menekan tombol kerjakan. Setelah melakukan aksi tersebut, muncul tampilan petunjuk pengerjaan seperti pada gambar 19.

PETUNJUK Pengerjaan Ujian Online
FISIKA - XI-IPA

Bacalah dengan teliti ketentuan-ketentuan di bawah ini sebelum Anda memulai mengerjakan soal ujian secara online:

1. Perhatikan dengan seksama dan pahami maksud pertanyaan pada setiap soal yang diberikan
2. Soal ujian terdiri dari 5 soal pilihan ganda (multiple choice) yang harus diselesaikan dengan waktu 10 menit.
3. Setiap soal mempunyai 4 atau 5 alternatif jawaban (a,b,c,d,e) dimana hanya ada 1 jawaban yang benar.
4. Pilihlah pilihan jawaban yang Anda nilai merupakan jawaban yang benar
5. Jawaban yang salah mendapat nilai 0 (nol)
6. Klik tombol nomor soal pada Navigasi No Soal untuk menampilkan Soal yang diinginkan
7. Klik tombol Selesai, jika akan mengakhiri Ujian atau tunggu sampai waktu ujian berakhir
8. Jawaban peserta akan dikoreksi secara langsung oleh sistem dan
9. Sistem akan menampilkan hasil nilai ujian peserta

Mulai Ujian

Gambar 19 Petunjuk Pengerjaan

Pada gambar 19 menampilkan Petunjuk Pengerjaan Ujian. Jika siswa telah memahami petunjuk pengerjaan, maka selanjutnya siswa dapat menekan tombol Mulai Ujian. Selanjutnya sistem akan menampilkan daftar soal ujian beserta waktu pengerjaan (*timer*) seperti pada gambar 20. Nilai *timer* secara otomatis akan muncul berdasarkan jumlah soal dikali dua menit. Dua menit merupakan waktu yang diberikan untuk mengerjakan tiap soal. Pada Gambar 20, siswa memilih 1 (satu) pilihan jawaban yang benar pada setiap nomornya. Jika soal ujian telah selesai dikerjakan, siswa dapat menekan tombol Selesai. Selanjutnya sistem akan menghitung total nilai yang telah dikerjakan. Metode perhitungan total nilai menggunakan rumus:

$$\text{Total Nilai} = \frac{\text{Jumlah No Benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100 \quad (1)$$

Pada Gambar 21 menampilkan hasil test atau ujian dari proses mengerjakan soal dimana hasil tersebut akan langsung muncul setelah ujian selesai. Dari gambar tersebut terlihat bahwa total nilai 20 dikarenakan dalam percobaan hanya memilih hanya 5 soal dan hanya 1 soal yang benar. Selanjutnya sistem akan menyimpan hasil ujian yang telah dikerjakan oleh *user* siswa ke menu riwayat ujian seperti yang ditampilkan pada gambar 22.

Waktu Ujian : 09:52

FISIKA - IX-IPA

1. Sebuah penghantar lurus panjang dialiri arus 2 A seperti tampak pada gambar disamping. Besar dan arah induksi magnet di titik P adalah ... ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/Am}$)

- ☐ $8 \times 10^{-5} \text{ T}$, masuk bidang kertas
- ☐ $6 \times 10^{-5} \text{ T}$, keluar bidang kertas
- ☐ $4 \times 10^{-5} \text{ T}$, masuk bidang kertas
- ☐ $2 \times 10^{-5} \text{ T}$, keluar bidang kertas
- ☐ $1 \times 10^{-5} \text{ T}$, masuk bidang kertas

2. Kawat L dan M sejajar berarus listrik seperti pada gambar!

- ☐ $48 \times 10^{-7} \text{ N/m}$ tolak menolak
- ☐ $24 \times 10^{-7} \text{ N/m}$ tarik menarik
- ☐ $48 \times 10^{-6} \text{ N/m}$ tarik menarik
- ☐ $36 \times 10^{-5} \text{ N/m}$ tolak menolak
- ☐ $48 \times 10^{-4} \text{ N/m}$ tolak menolak

3. Grafik di bawah menunjukkan kuat arus yang mengalir dalam suatu hambatan R, sebagai fungsi waktu. Banyaknya muatan listrik yang mengalir dalam hambatan tersebut selama 5 detik pertama adalah ... (coulomb)

- ☐ 8
- ☐ 10
- ☐ 14
- ☐ 18
- ☐ 20

4. Grafik di bawah menunjukkan kuat arus yang mengalir dalam suatu hambatan R, sebagai fungsi waktu. Banyaknya muatan listrik yang mengalir dalam hambatan tersebut selama 5 detik pertama adalah ... (coulomb)

- ☐ 8
- ☐ 10
- ☐ 14
- ☐ 18
- ☐ 20

5. Dari percobaan hubungan tegangan(V) dengan kuat arus (I) pada resistor, dihasilkan grafik V-I pada gambar di bawah. Jika $V = 5,0 \text{ volt}$, maka besar kuat arus yang mengalir adalah ...

- ☐ 5 mA
- ☐ 10 mA
- ☐ 20 mA
- ☐ 40 mA
- ☐ 35 mA

Selesai / Lihat Nilai

Gambar 20 Mengerjakan soal

HASIL PENGERJAAN UJIAN ONLINE

Hasil Ujian yang kamu peroleh adalah :

Jumlah Soal : 5
Jumlah Nomor Benar : 1
Salah Pada Nomor : 1 2 3 5

Total Nilai = 20

Selesai

Gambar 21 tampilan hasil ujian

Data Riwayat Ujian

Daftar Ujian yang Sudah Dikerjakan

No	Tanggal Ujian	Mata Pelajaran	Nama Kelas	Nama Siswa	Jumlah Soal	Benar	Salah	Nilai
1	2019-12-18	FISIKA	XI IPA	Filiana Dewi	5	1	4	20

Riwayat Ujian

Gambar 22 Riwayat Ujian Siswa

5. PENGUJIAN SISTEM

Tahapan akhir dari rancang bangun *paperless try out system* ini adalah pengujian. Hasil dari pengujian *blackbox* dapat dilihat pada Tabel 3. Dan dari segi fungsional antarmuka yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3 Test Case pengujian validasi

no	Kasus Uji	Kondisi	Hasil
1	Login	User dapat melakukan login sesuai dengan <i>username</i> dan <i>password</i> yang diberikan	Valid
2	Profil	User dapat mengganti <i>password</i> lama	valid
3	List Siswa	Menampilkan data siswa sesuai dengan <i>database</i>	Valid
4	CRUD Siswa	Proses penambahan, pengubahan dan penghapusan data siswa	Valid
5	List Guru	Menampilkan data guru sesuai dengan <i>database</i>	Valid
6	CRUD Guru	Proses penambahan, pengubahan dan penghapusan data guru	valid
7	List Kelas	Menampilkan data kelas sesuai dengan <i>database</i>	Valid
8	CRUD Kelas	Proses penambahan, pengubahan dan penghapusan data guru	Valid
9	List Data Kelas	Menampilkan data	valid
10	CRUD Mata Pelajaran	Proses penambahan, pengubahan dan penghapusan data mata pelajaran	Valid
11	List Pokok bahasan	Menampilkan data pokok bahasan	Valid
12	CRUD Pokok Bahasan	Proses penambahan, pengubahan dan penghapusan data pokok bahasan	Valid
13	List Soal	Menampilkan semua data soal yang sudah dibuat	Valid
14	CRUD Soal	Proses penambahan, pengubahan dan penghapusan data soal	Valid
15	List Ujian	Menampilkan daftar ujian yang telah dibuat	Valid
16	CRUD Ujian	Proses penambahan, pengubahan dan penghapusan data ujian	Valid
17	Riwayat Ujian	Menampilkan hasil ujian yang telah terlaksana	Valid

Dari segi masalah kegunaan dalam desain antarmuka sistem yang melibatkan evaluasi antarmuka dan kepatuhan dengan prinsip-prinsip *usability* dari 10 *heuristic evaluation* yang dikembangkan oleh Jacob Nielsen menghasilkan beberapa hasil evaluasi yang dituangkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Heuristik Testing

No.	Prinsip	Ada?	Bagaimana?
1	<i>Visibility Of System Status</i>	Ya	Sistem sudah memberikan umpan balik dalam pemberian warna <i>font</i> pada navigasi ketika memilih menu dan <i>loading screen</i> saat melakukan koneksi ke database.
2	<i>Match between system and realworld</i>	Ya	Sistem sudah menggunakan bahasa yang familiar yang digunakan pengguna.
3	<i>User Control And Freedom</i>	Ya	User admin bebas dalam melakukan penambahan, penghapusan, dan perubahan data namun belum terdapat suatu fungsi yang dapat mengembalikan data yang sudah dihapus. menghapus data.

No.	Prinsip	Ada?	Bagaimana?
4	<i>Consistency and Standart</i>	Ya	Semua tombol, tampilan, teks dan warna dalam suatu halaman sudah terlihat sama pada beberapa halaman.
5	<i>Error Prevention</i>	Ya	Pada saat melakukan penambahan data form sudah menampilkan contoh tipe teks yang akan diinputkan ke dalam database.
6	<i>Recognition rather than Recall</i>	Ya	User tidak perlu mengingat tampilan seluruh tombol, karena sudah disesuaikan dengan fungsinya.
7	<i>Flexibility and efficiency of use</i>	Ya	Dalam mengerjakan soal pada sistem memudahkan dalam pemilihan jawaban dengan pilihan, tanpa melakukan pengetikan. Dan pada saat penambahan data soal dapat melakukan dengan shortcut Ctrl+c dan Ctrl+v untuk memudahkan pemindahan teks.
8	<i>Aesthetic and minimalis design</i>	Ya	Desain sangat sederhana dengan latar belakang putih untuk memudahkan pandangan dan sedikit dalam pewarnaan menu.
9	<i>Help users recognize, diagnose, and recover from errors</i>	Ya	Terdapat pesan validasi apabila pada saat login terjadi username atau password salah ataupun belum diisi.
10	<i>Help and Documentation</i>	Tidak	Hanya tersedia petunjuk pada saat pengerjaan soal saja.

Dari hasil pada tabel 4 Tabel 4 menunjukkan bahwa sudah mencapai 90% dari prinsip *usability* telah diimplementasikan.

6. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada rancang bangun *paperless try out system* ini dapat diperoleh kesimpulan. Rancang bangun ini dibuat berdasarkan kebutuhan siswa untuk simulasi ujian nasional dengan menggunakan arsitektur MVC. Arsitektur MVC terbukti dapat mengurangi kompleksitas program dan membuat program menjadi modular, sehingga mudah untuk dikelola dan disesuaikan dengan perubahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Nomor SP DIPA-042.06.1.401516/2018 dan nomor kontrak 053/A.38.04/UDN-09/II/2018, di LPPM Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

ARIEF, R. & SURYANI, E., 2016. Sistem Dinamik Ujian Nasional Berbasis Komputer Untuk Meminimalkan Resiko Kecurangan Serta

- Meningkatkan Efektifitas Dan Efisiensi Anggaran. *Integer Journal*, 1(2), pp. 67-75.
- ASWATI, S. & SIAGIAN, Y., 2016. *Model Rapid Application Development Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Pemasaran Rumah (Studi Kasus : Perum Perumnas Cabang Medan)*. Surabaya, s.n., pp. 317-323.
- DENNIS, A., WIXOM, B. H. & ROTH, R. M., 2009. *System Analysis And Design*. 4th penyunt. s.l.:John Wiley and Sons.
- DEWI, M. A., CAHYADI, D. & WUKANSARI, Y., 2014. Sistem Ujian Online Calon Mahasiswa Baru Berbasis Ilerning Education Marketing Pada Perguruan Tinggi. *Creative Communication and Innovative Technology (CCIT)*, 8(1), pp. 116-329.
- G., LAWI, A. & A., 2016. Analisis Arsitektur Aplikasi Web Menggunakan Model View Controller (MVC) pada Framework Java Server Faces. *Scientific Journal of Informatics*, pp. 55-67.
- HAMEED, M., ABRAR, M., SIDDIQ, A. & JAVEED, T., 2014. MVC Software Design Pattern in Web Application Development. *International Journal of Scientific & Engineering Research (IJESER)*, May, 5(5), pp. 17-20.
- HASMIAH, 2014. Pengaruh Try Out Terhadap Peningkatan Nilai Hasil Ujian Nasional. *Jurnal Ilmiah Administrasita*, 4(1), pp. 46-61.
- JAILIA, M., KUMAR, A., SINGHAL, H. & AGARWAL, M., 2016. *Development and Performance Analysis of Cloud and MVC Based Web application*. Udaipur, ACM, pp. 1-5.
- KUMAR, M., SINGH, S. K. & DWIVEDI, R. K., 2015. A Comparative Study of Black Box Testing and White Box Testing Techniques. (*IJARCSMS*) *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, pp. 32-44.
- NARIMO, F., B. & SAPTI, M., 2014. Hubungan Nilai Try Out Terhadap Nilai Ujian Nasional Mata Pelajaran Matematika Siswa Smp Di Kecamatan Sapuran. *Ekuivalen*, 9(1), pp. 38-44.
- NOERTJAHYANA, A., 2002. Studi Analisis Rapid Application Development Sebagai Salah Satu Alternatif Metode Pengembangan Perangkat Lunak. *Jurnal Infomatika*, 3(2), pp. 74-79.
- P., 2017. *inonline.id*. [Online] Available at: <http://inonline.id/2017/03/inilah-dampak-negatif-pelaksanaan-unbk-pada-pelajar/> [Diakses 18 12 2018].
- PAKPAHAN, R., 2016. Model Ujian Nasional Berbasis Komputer: Manfaat dan

- Tantangan. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 1(1), pp. 19-35.
- PRASETYA, I. G. Y. E., 2011. Desain Dan Implementasi Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan MVC (Model View Controller). *Jurnal Teknologi Dan Informatika (TEKNOMATIKA)*, 1(2), pp. 125-147.
- PRESSMAN, R. S., 2014. *Software Engineering a Practitioner's Approach*. s.l.:McGraw-Hill Education.
- PUTRI, S. I. & S, Y. A., 2016. Perancangan Sistem Perpustakaan Online Menggunakan Metode Model View Controller (MVC) Studi Kasus STMIK Asia Malang. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasiasia (JITIKA)*, Agustus, 10(2), pp. 17-23.
- RAHARJO, S. T., 2012. *Tryout Ujian Nasional Berbasis Web*, Surakarta: Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- RIDHO, A. N., 2011. *Digilib Unnes*. [Online] Available at: <https://lib.unnes.ac.id/7377/> [Diakses 17 12 2018].
- ROUF, A., 2012. Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Metode White Box Dan Black Box. *HIMSYATECH - Jurnal Teknologi Informasi*, pp. 1-7.
- SANI, R. R. & KURNIAWAN, D., 2018. *Analysis And Design Of Online Exam System At School Using Unified Model*. Yogyakarta, s.n., pp. 198-203.
- SEPTANTO, H. & ANANTO, P. D., 2015. *Multimedia Based Application Design of Selection Examination as A Support for Paperless Office in PPKD East Jakarta*. s.l., s.n., pp. 125-133.
- SOMMERVILLE, I., 2015. *Software Engineering*. 10th penyunt. s.l.:Addison-Wesley.
- SOPHAN, M. K. & KURNIAWATI, A., 2018. Perancangan Aplikasi Learning By Doing Interaktif Untuk Mendukung Pembelajaran Bahasa Pemrograman. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 5(2), pp. 163-169.
- UTOMO, D. W. & KUSTIJONO, R., 2015. pengembangan sistem ujian online soal pilihan ganda dengan menggunakan software wondershare quiz creator. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4(3), pp. 1-6.
- WEIDONG, Z., 2010. The Application of Modern Teaching Techniques in Computer Foundaton Education. *International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT 2010)*, pp. 245-247.
- WIDIKDA, A. P., AKHYAR, M. & ESTRİYANTO, Y., 2013. Evaluasi Pelaksanaan Ujian Online Dengan Menggunakan Learning Management System Moodle Pada Mata Kuliah Pneumatik Hidrolik. *Jurnal Nosel*, 2(1).
- YULIA, E., R. & NASIR, M., 2016. Hubungan antara Hasil Uji Kognitif Try Out Ujian Nasional (UN) dengan Hasil Ujian Nasional (UN) Mata Pelajaran Kimia SMA Kota Banda Aceh Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 1(3), pp. 35-42.
- ZHANG, A., 2017. *The Design and Application of Paperless Examination System*. s.l., Atlantis Press, pp. 1449-1453.
- ZULFIKAR, R. A. & SUPIANTO, A. A., 2018. Rancang Bangun Aplikasi Antrian Poliklinik Berbasis Mobile. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(3), pp. 361-370.