

url : <http://studentjournal.umpo.ac.id/index.php/komputek>

INTEGRASI ALGORITMA FISHER-YATES SEBAGAI PENGEMBANGAN E-LEARNING DI UNIT KEGIATAN BELAJAR MANDIRI

Karisma Nanda Arditya, Moh.Bhanu Setyawan, Adi Fajaryanto Cobantoro

Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

E-mail Korespondensi : karismatyan@gmail.com

History Artikel

Diterima : 18 Februari 2021 Disetujui : 04 Maret 2021 Dipublikasikan : 08 April 2021

Abstrack

E-learning is currently very important and a must for educational institutions. Many e-learning application platforms are based on Learning Management System (LMS) that can be used by schools, whether they are open source, paid for or build their own applications. There are many considerations that must be faced when deciding to use an e-learning-based application (LMS) including infrastructure readiness, costs and application compatibility with the e-learning concept desired by educational institutions. The availability of features in the e-learning system is one that must be adjusted to the e-learning concept that will be selected. Each institution may be able to determine its own characteristics that can be specific and not yet fully accommodated in the e-learning application that currently exists. One of them is the feature to randomize exam questions to ensure that each student gets different questions with the same composition. This research will try to answer this problem by integrating the fisher-yates shuffel algorithm. The success of this algorithm integration will be assessed by conducting an exam simulation involving two classes and seeing how the system will randomly divide the exam questions to each student. The first assessment is the suitability of the composition of the questions and the similarity of the questions between students, the less students receive the same questions appearing on the exam questions, the better the system performance.

Keywords: e-learning, Learning management system, Fisher-yates shuffle

Abstrak

E-learning saat ini sangat penting dan menjadi keharusan bagi lembaga pendidikan. Banyak platform aplikasi e-learning berbasis Learning Management System (LMS) yang bisa digunakan oleh sekolah baik yang open source, berbayar atau membangun sendiri aplikasi. Banyak pertimbangan yang harus di hadapi ketika akan memutuskan untuk menggunakan aplikasi e-learning berbasis (LMS) diantaranya kesiapan infrastruktur, biaya dan kesesuaian aplikasi dengan konsep e-learning yang diinginkan lembaga pendidikan. Ketersediaan fitur dalam sistem e-learning merupakan salah satu yang harus disesuaikan dengan konsep e-learning yang akan dipilih. Setiap lembaga mungkin bisa menentukan karakter tersendiri yang bisa jadi spesifik dan belum sepenuhnya terakomodir dalam aplikasi e-learning yang saat ini ada. Salah satunya yaitu fitur untuk mengacak soal ujian untuk memastikan setiap siswa mendapat soal yang berbeda dengan komposisi yang sama. Permasalahan itu dalam penelitian ini akan dicoba jawab dengan mengintegrasikan algoritnya *fisher-yates shuffle*. Integrasi algoritma ini akan dinilai keberhasilannya dengan melakukan simulasi ujian dengan melibatkan dua kelas dan dilihat bagaimana asistem akan membagi secara acak soal ujian ke masingmasing siswa. Penilaian pertama berupa kesesuaian komposisi soal dan kemiripan soal antar siwa, semakin sedikit siswa menrima soal yang sama tampil di soal ujiannya semakin baik kinerja sistem.

Kata Kunci : e-learning, Learning management sistem, Fisher-yates shuffle

How to Cite: Arditya, Karisma Nanda (2021). *Integrasi Algoritma Fisher-Yates sebagai Pengembangan E-Learning di Unit Kegiatan Belajar Mandiri*. KOMPUTEK : Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 5(1): Halaman 58-76

© 2021 Universitas Muhammadiyah Ponorogo. All rights reserved

ISSN 2614-0985 (Print)
ISSN 2614-0977 (Online)

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) sesuai dengan *blueprint* Kemendiknas berfungsi sebagai fasilitas pendidikan dan alat bantu belajar-mengajar untuk mencapai standard kompetensi yang ditentukan (Setiyanti, Palekahelu and Sedyono, 2016). Karena peranannya yang mendukung proses pembelajaran disekolah itu lah maka banyak sekolah di Indonesia berinvestasi sarana TIK yang meliputi perangkat keras komputer, perangkat lunak komputer, infrastruktur jaringan lokal, dan internet. Tindakan itu harapannya hanya demi mewujudkan metode pembelajaran efektif dan efisien.

Pembelajaran efektif dan efisien selain memerlukan infrastruktur yang layak juga harus ditunjang oleh media pembelajaran yang bermutu. Media pembelajaran bermutu harus bersifat atraktif, dinamis dan informatif. Hal ini mampu diwujudkan dengan basis TIK yang jika digunakan dalam porses pembelajaran mampu untuk menjelaskan materi lebih baik dengan bentuk teks atau visual sehingga memberikan pengalaman kepada siswa (Dewi, 2018). Contoh media pembelajaran yang bisa seperti itu yaitu menggunakan teknologi e-learning dengan konsep *Learning Management System* (LMS) (Barolli *et al.*, 2006). E-learning layak dijadikan media belajar untuk meningkatkan prestasi siswa (Dewi, 2018).

E-learning memiliki mendukung pada kemampuan 4C (*critical, creative, collaboration and communication*) yang harus dimiliki oleh siswa (Saripudin, 2015). Untuk mendukung hal itu Sekolah menelurkan satu inovasi pembelajaran berupa penerapan UKBM (Unit Kegiatan Belajar Mandiri) yaitu dalam proses belajar mengajar siswa dituntut menyelesaikan UKBM di setiap pertemuannya secara perorangan ataupun secara kelompok (belajar aktif dan berpusat pada siswa).

Pada sistem UKBM siswa dapat melanjutkan ke materi selanjutnya jika sudah menyelesaikan tes formatif yang bertujuan untuk memastikan tuntas atau tidaknya seorang siswa dalam memahami materi yang sudah di pelajari. Jika belum lulus maka diberi kesempatan untuk remidi ulang. Proses yang bisa jadi berulang ini kan membebani guru jika masih dilakukan secara manual. Untungnya saat ini hampir semua e-learning memiliki fasilitas penilaian formatif sehingga bisa cepat untuk mengetahui anak didik

sudah tuntas atau belum. Namun reliitanya tidaklah seperti itu.

Banyak platform aplikasi e-learning berbasis Learning Management System (LMS) yang bisa digunakan oleh sekolah baik yang open source, berbayar atau membangun sendiri aplikasi. platform e-learning open source yang saat ini ada antara lain Sakai, Olat, A-View, Ganesha, Docebo, OLAT, Moodle, dotLRN dan Edmodo (Bahar, 2018). Edmodo dan Moodle bisa mengatur proses belajar mengajar secara virtual dan cukup banyak digunakan di pendidikan tinggi dan menengah (Nugraha, Herlambang and Az-Zahra, 2019). Namun pemilihan e-learning juga menjadi kendala.

Banyak pertimbangan yang harus di hadapi ketika akan memutuskan untuk menggunakan aplikasi e-learning berbasis (LMS) diantaranya kesiapan infrastruktur, biaya dan kesesuaian aplikasi dengan konsep e-learning yang diinginkan lembaga pendidikan. Ketersedian fitur dalam sistem e-learning merupakan salah satu yang harus disesuaikan dengan konsep e-learning yang akan dipilih. Contohnya Edmodo dan Moodle punya kelebihan dan kekurangan. Moodle dinilai memiliki kerumitan aplikasi dan tampilan yang tidak ramah pengguna sedang edmodo walau sebenarnya paling mudah tetapi aplikasi ini membutuhkan koneksi internet yang baik (Nugraha, Herlambang and Az-Zahra, 2019). Setiap lembaga mungkin bisa menentukan karakter tersendiri yang bisa jadi spesifik dan belum sepenuhnya terakomodir dalam aplikasi e-learning yang saat ini ada. Salah satunya yaitu fitur untuk mengacak soal ujian untuk memastikan setiap siswa mendapat soal yang berbeda dengan komposisi yang sama. Permasalah itu dalam penelitian ini akan dicoba jawab dengan mengintegrasikan algoritnya *fisher-yates shuffle*. Integrasi algoritma ini akan dinilai keberhasilannya dengan melakukan simulasi ujian dengan melibatkan siswa lima kelas dan dilihat bagaimana sistem akan membagi secara acak soal ujian ke masing-masing siswa. Penilaian pertama berupa kesesuaian komposisi soal, yang kedua kemiripan soal antar siswa, semakin sedikit siswa menerima soal yang sama tampil di soal ujiannya semakin baik kinerja sistem.

Landasan Teori

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini memberikan gambaran mengenai penelitian yang ingin dilakukan dari sudut pandang penelitian terkait

yang telah terlebih dahulu dilakukan. Dengan melihat penelitian terdahulu bisa dijadikan pembandingan untuk menemukan keterbaruan penelitian akan dibuat oleh , berikut ini dipaparkan beberapa penelitian terkait dengan penelitian yang hendak dilakukan:

1. “Analisa dan Perancangan Sistem Pembelajaran Online (E-Learning) Pada SMK Mambaul Falah Kudus” (Irawan, Susanti and Triyanto, 2015). Penelitian ini mengulas pembuatan aplikasi e-learning di SMK Mambaul Falah. Aplikasi dirancang menggunakan model *usecase* diagram dan dibangun menggunakan PHP dan database MYSQL. Penelitian ini tidak dilakukan uji implementasi sehingga tidak diketahui sejauh mana fungsi dari aplikasi berjalan sesuai dengan skenario karena hanya sebatas perancangan saja. Selain itu penelitian ini tanpa ada feed back dari pengguna, sehingga tidak diketahui sejauh mana kebergunaan aplikasi ini. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan akan melakukan simulasi implementasi kepada banyak user untuk mengetahui performa penerapan algoritma *fisher-yates shuffle* dalam memanager soal formatif siswa saat digunakan oleh user.
2. “Perancangan E-learning Sebagai Media Pembelajaran Pada SMP Kartika XII-1 Magelang (Mulyani and Agustina, 2017). Penelitian ini berupa pembuatan e-learning di SMP Kartika XII-1 Magelang untuk pelajaran bahasa Indonesia untuk mengatasi kendala melakukan evaluasi pembelajaran yang terbatas waktu pertemuannya sehingga perlu sarana media online.. Aplikasi dibuat menggunakan model *waterfall* dan dibangun menggunakan PHP dan database MYSQL. Pada penelitian ini dilakukan uji aplikasi untuk mengetahui fungsionalitas aplikasi sesuai dengan skenario. Namun tanpa adanya feed back dari pengguna, sehingga tidak diketahui sejauh mana aplikasi ini berguna.

2.2. E-learning

E-learning merupakan sistem pembelajaran yang pada proses belajar-mengajarnya melibatkan penggunaan media elektronik dan internet. E-learning juga menggabungkan prinsip-prinsip pembelajaran dengan dibantu teknologi dan bisa terjadi pada jarak yang jauh (Chandrawati, 2010)

2.3. Learning Management System

LMS merupakan software yang menyediakan aktivitas administrasi, pencarian dan pemberian materi dan memberikan feedback berupa laporan untuk mendukung kegiatan belajar dan mengajar secara online menggunakan media internet (Ryan K.Ellis,2009). LMS bisa digunakan untuk membuat materi pembelajaran online, mengelola dan mengevaluasi hasil pembelajarann berbasis web. *Learning*

Management System adalah sebuah platform e-learning yang bisa di sebut juga LCMS (Learning Content Management System). Definisi LAMS juga bisa diterjemahkan sebagai bentuk aktivitas proses belajar mengajar tatap uka dikelas dirubah menjadi proses belajar mengajar secara virtual atau elektronik.

2.4. UKBM (Unit Kegiatan Belajar Mandiri)

Unit Kegiatan Belajar Mandiri adalah satuan pelajaran kecil dan disusun secara berurutan dari yang gampang sampai ke yang sulit. Satuan pelajaran di susun berdasarkan pemetaan kompetensi dasar dipecah menjadi unit-unit kegiatan belajar yang memenuhi aspek pengetahuan dan keterampilan peserta didik (Direktorat Pembinaan SMA, 2017).

Komponen kurikulum berupa perangkat yang disusun menjadi alat belajar peserta didik. Buku Teks Pelajaran (BTP) menjadi acuan untuk menyusun UKBM, Untuk itu sebelum menyusun UKBM harus memilih BTP mana yang akan dijadikan rujukan. Konten dari UKBM memberikan stimulus belajar yang memungkinkan tumbuhnya siswa untuk berpikir tingkat tinggi (High Order Thinking Skills), kritis, kreatif, kolaborasi, berkomunikasi dengan melibatkan siswa seutuhnya dan proses

2.5. Flowchart

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program (Febriani, 2015). Flowchart adalah suatu proses dan logika yang dibuat secara sistematis dari proses kegiatan menangani informasi atau penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program dan flowchart menolong seorang analis dan programmer untuk digunakan memecahkan suatu masalah kedalam segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif lain (Murdock, 2018).

Flowchart sistem merupakan suatu urutan proses dalam system dengan menunjukkan alat dari media input, output serta jenis media yang digunakan untuk penyimpanan dalam proses pengolahan data sedangkan flowchart program merupakan suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan suatu urutan dari proses secara detail dan berhubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program .

Jika seseorang analis dan programmer yang akan membuat flowchart, terdapat beberapa petunjuk yang harus diperhatikan, seperti berikut (Febriani, 2015):

1. Flowchart dibuat mengikuti proses nya dari halaman atas ke bawah dan dari kiri ke kanan.

2. Aktivitas yang digambarkan harus didefinisikan secara hati-hati dan didefinisikan harus dapat dipahami oleh pembacanya.
3. Setiap aktivitas yang dimulai dan diakhiri harus ditentukan secara jelas.
4. Setiap langkah-langkah dari aktivitas harus dijabarkan dengan menggunakan deskripsi kata kerja.
5. Langkah-langkah dari setiap aktivitas harus berada pada urutan yang benar.
6. Lingkup dan range dari aktifitas yang sedang digambarkan harus ditelusuri dengan hati-hati. Percabangan-percabangan yang memotong aktivitas yang sedang digambarkan tidak perlu digambarkan pada flowchart yang sama. Simbol konektor harus digunakan dan percabangannya diletakan pada halaman yang terpisah atau hilangkan seluruhnya bila percabangannya tidak berkaitan dengan sistem.
7. Menggunakan simbol-simbol flowchart yang standar.

Tabel 2.1 Simbol Flowchart

Simbol	Nama	Fungsi
	Terminator	Untuk mengawali dan mengakhiri program
	Garis Alir (Flow Line)	Guna untuk menentukan arah dari aliran program
	Preparation	Guna untuk memroses pemberian harga diawal
	Process	Guna untuk memroses penghitungan/ proses pengolahan data
	Input/Output Data	Guna untuk memroses input/output data, parameter, informasi
	Predefined Process (Sub Program)	Pembuatan sub program/ proses menjalankan dari sub program

	Decision	Guna untuk membandingkan suatu pernyataan, menyeleksi data yang memberikan pilihan untuk proses selanjutnya.
	On Page Connector	Guna untuk menghubungkan bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
	Off Page Connector	Guna untuk menghubungkan bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman yang berbeda

Sumber : (Murdock, 2018)

2.6 Perancangan Sistem (UML)

Perancangan sistem adalah sistem penyusunan dan pengembangan sistem informasi baru (Susanto, 2004). Pada tahap ini memastikan bahwa semua prasyarat untuk menghasilkan sistem informasi baru terpenuhi. Memastikan perancangan sesuai dengan kebutuhan pemakai sesuai dengan yang dibutuhkan dan yang lebih penting sistem ini harus bisa dikembangkan lagi.

2.7 Algoritma Fisher-Yates

Fisher Yates Shuffle atau juga dikenal dengan Knuth Shuffle adalah suatu metode pengacakan suatu himpunan terhingga. Implementasi Fisher-Yates bisa menggunakan dua cara, yaitu: Original Method dan Modern Method. Original method menerapkan penarikan secara berulang dari unsur daftar masukan kemudian menuliskan lagi daftar keluaran kedua (Pavel, Mikcka 2011). Modern Method diimplementasikan dalam penerapan komputerisasi dan lebih optimal dibandingkan dengan original method. Algoritma modern berbeda dari yang sebelumnya, dimana angka terakhir akan dipindahkan ke angka yang ditarik keluar dan mengubah angka yang ditarik keluar menjadi yang tidak ditarik lagi untuk setiap kali penarikan dan berlanjut untuk literasi berikutnya

Metode Penelitian.

3.1 Pengumpulan Data

Penyusunan skripsi ini memerlukan data yang berkaitan dengan pembuatan aplikasi e-learning studi kasus MAN 2 Ponorogo, adapun pengambilan data dijelaskan sebagai berikut:

1 Studi Pustaka: mencari dan mendapatkan informasi dari buku-buku, internet, jurnal dan lain sebagainya sebagai data awal.

2 Studi lapangan

Menggunakan metode observasi dengan cara meninjau langsung penggunaan sistem yang dilakukan di lokasi MAN 2 Ponorogo, Alamat : Jl. Soekarno hatta No.38i.

3 Studi Literatur

Mempelajari buku, jurnal dan referensi yang berhubungan dengan perancangan dan pembuatan aplikasi desain menggunakan Visio 2007 dan PHP myadmin . Internet juga diperlukan untuk menunjang pencarian informasi yang berkaitan dengan objek penelitian.

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan metode penjelasan alur kerja sistem yang akan dirancang, relasi antar obyek-obyek yang terlibat dalam sistem, dan apa saja yang harus lakukan oleh sistem agar sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pengguna (Hutagalung, 2016). Perancangan sistem meliputi pemodelan sistem, penggunaan algoritma pada sistem, flowchart, pembuatan desain interface dan perancangan database.

3.2.1 Pemodelan Sistem

Pada implementasi aplikasi ujian online ini menggunakan Unified Modelling Language (UML) dalam merancang aplikasi. Tahapan dalam UML ini antara lain adalah:

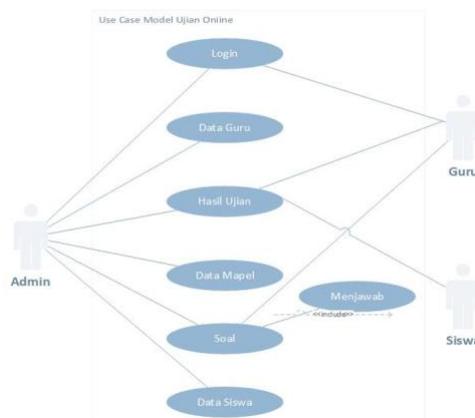
1. Membuat use- case diagram.
2. Activity diagram.
3. Sequence diagram.

3.2.1.1 Use-case Diagram.

Use-case diagram adalah diagram yang menjabarkan hubungan antara aktor (pengguna) dengan sistem. Ada tiga aspek dalam Use-case diagram, yaitu: aktor, use-case dan sistem ataupun subsistem. Use-case diagram dari sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.2

Gambar 3.2 merupakan Usecase Diagram aplikasi ujian online. Dalam Usecase Diagram tersebut menggambarkan dimana admin, guru dan siswa wajib melakukan Login terlebih dahulu untuk bisa mengolah data, guru, siswa dan soal ujian. Admin bisa mengolah data guru, data siswa, data soal dan data mata pelajaran. Guru

bisa melakukan input soal dan juga bisa melihat hasil ujian, sedangkan siswa bisa menjawab (mengikuti) soal yang diberikan oleh guru dan siswa juga bisa melihat hasil ujian yang pernah diikuti.



Gambar 3.2 Use Case Diagram Sistem

Skenario Use Case

No Use Case : 01d

Name Use Case : Manajemen Admin

Aktor : Admin

Skenario :

Tabel 3.1 Skenario Use Case Admin

Aksi	Aktor
Reaksi Sistem	
Reaksi Normal	
1. Melakukan Login	
	2. Validasi data login dilakukan oleh admin (apabila berhasil admin masuk data login, jika tidak admin harus melakukan login kembali)
	3. Menampilkan halaman beranda admin dengan penyesuaian level yang dimiliki
4. Menginputkan Data Guru	
	5. Menyimpan data guru ke database
	6. Menampilkan (edit dan hapus) data guru
7. Menginputkan Data Siswa	
	8. Menyimpan data siswa ke database

	9. Menampilkan, (edit dan hapus) data siswa
10. Menginputkan soal	
	11. Menyimpan inputan soal ke dalam database
	12. Menampilkan soal dan juga bisa mengedit dan menghapus soal.

Skenario Use Case

No Use Case : 02

Name Use Case : Soal

Aktor : Guru

Skenario :

Tabel 3.2 Skenario Use Case Guru

Aksi	Aktor
Reaksi Sistem	
Reaksi Normal	
13. Melakukan Login	
	14. Validasi data login dilakukan oleh guru (apabila berhasil admin masuk data login, jika tidak admin harus melakukan login kembali)
	15. Menampilkan halaman beranda guru dengan penyesuaian level yang dimiliki
16. Menginputkan soal	
	17. Menyimpan data soal ke dalam database
	18. Menampilkan (edit dan hapus) bank soal yang sudah diinputkan

19. Menginputkan Jenis ujian	
	20. Menyimpan jenis ujian yang baru dibuat
	21. Menampilkan semua jenis ujian yang sudah dibuat
22. Melihat hasil ujian	
	23. Menampilkan nilai semua peserta ujian

Skenario Use Case

No Use Case : 03

Name Use Case : Ikut Ujian

Aktor : Siswa

Skenario :

Tabel 3.3 Skenario Use Case Siswa

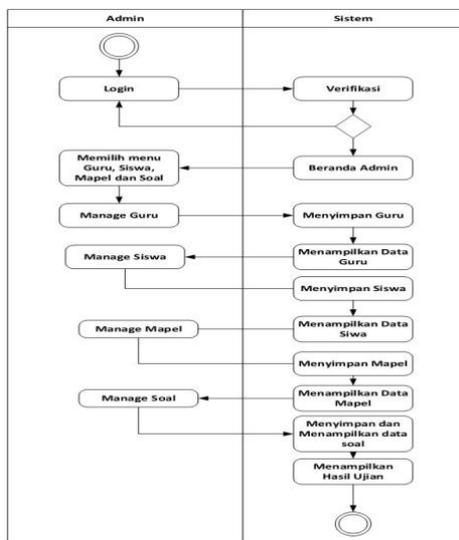
Aksi	Aktor
Reaksi Sistem	
Reaksi Normal	
24. Melakukan Login	
	25. Validasi data login dilakukan oleh siswa (apabila berhasil admin masuk data login, jika tidak, siswa harus melakukan login kembali)
	26. Menampilkan halaman beranda siswa dengan penyesuaian level yang dimiliki
27. Ikut Ujian	
	28. Menyimpan data semua jawaban soal ujian ke dalam database
	29. Menampilkan hasil ujian baik yang baru di ikuti atau ujian yang pernah

	diikuti sebelumnya.
--	------------------------

3.2.1.2 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan model *workflow* atau aliran kerja dari urutan kerja yang terjadi dari suatu proses sistem aplikasi menggunakan Algoritma Fisher Yates yang mengacu pada *usecase* diagram. Gambar 3.3 adalah salah satu bagian desain Activity Diagram yang dibangun pada penelitian.

Seperti yang terlihat pada Gambar 3.3, sistem menampilkan tampilan utama aktor admin. Sistem memberikan respons beberapa menu utama seperti manajemen siswa, guru, mata pelajaran, soal dan hasil ujian yang sudah dilakukan oleh peserta berupa menampilkan hasil yang sesuai dengan masukan yang diberikan oleh user.

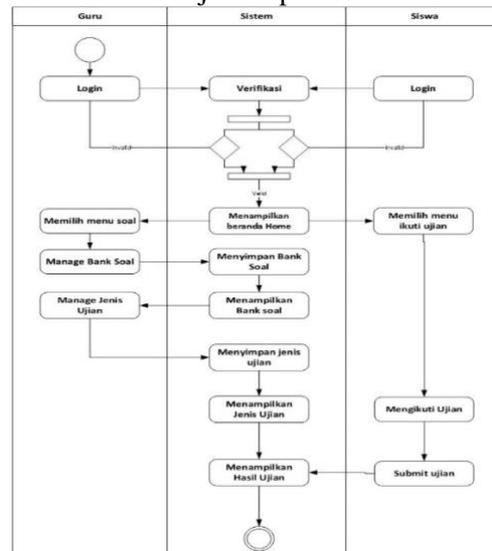


Gambar 3.3 Activity Diagram Admin

Seperti pada gambar 3.4 merupakan Activity Diagram proses ujian online yang melibatkan aktor guru dan siswa dalam sistem. Aktor guru harus login dulu untuk masuk ke sistem setelah berhasil sistem akan menyediakan menu khusus untuk guru. Guru membuat soal dari menu soal, sistem akan menampilkan buat, edit dan hapus soal yang nantinya akan disimpan ke dalam bank soal. Setelah guru membuat bank soal Guru bisa membuat ujian, edit dan hapus. Apabila siswa sudah melakukan ujian guru bisa melihat nilai hasil ujian yang sudah dilakukan oleh siswa.

Aktor siswa harus login terlebih dahulu untuk masuk ke dalam sistem, setelah berhasil sistem akan menyediakan menu khusus siswa, dimana sistem hanya akan menyediakan dua menu yaitu ikuti ujian dan lihat hasil ujian. Apabila memilih ikuti ujian sistem akan memberikan ujian yang diberikan oleh masing-masing guru pengajar dan halaman ujian akan tampil dengan format soal acak yang tidak akan sama antara satu siswa dengan siswa yang lain.

Setelah mengerjakan soal siswa bisa menekan tombol submit atau tersubmit otomatis oleh sistem apabila waktunya habis. Sistem akan memberikan hasil ujian kepada siswa.

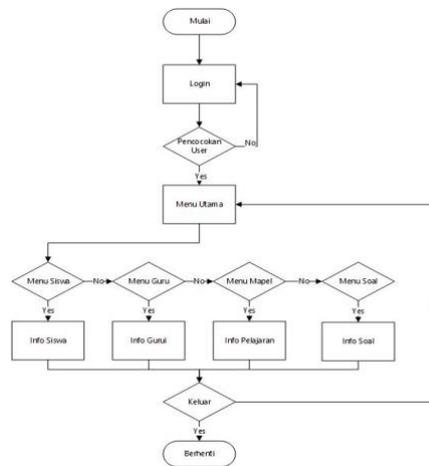


Gambar 3.4 Activity Diagram Ujian

3.2.2 Flowchart Sistem

Flowchart atau diagram alir merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses dengan pernyataannya (Zarlis, 2008).

3.2.2.1 Flowchart Admin

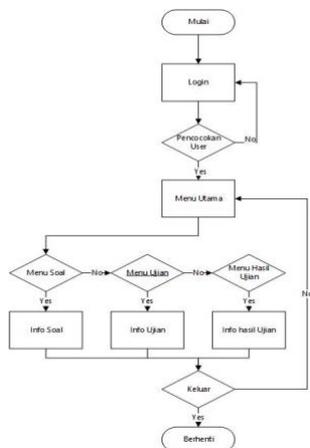


Gambar 3.5 Flowchart Program Untuk Admin

Pada flowchart gambar 3.5, dijelaskan bahwa admin harus login terlebih dahulu, kemudian selanjutnya pencocokan username dan password, jika username dan password tidak cocok maka akan kembali ke halaman login untuk melakukan proses login kembali, namun jika username dan password cocok maka akan lanjut ke proses selanjutnya yaitu masuk ke halaman utama aplikasi ujian online. Selanjutnya memilih menu siswa kemudian bisa mengolah data siswa (input, edit dan hapus) dan selesai keluar. Apabila tidak memilih manajemen admin bisa memilih

manajemen kelas beserta olah datanya seterusnya sampai manajemen soal.

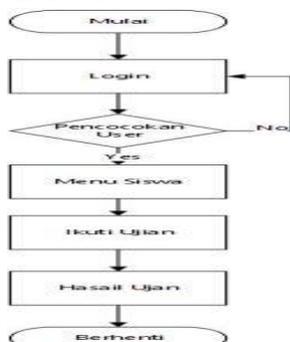
3.2.2.2 Flow Chart Guru



Gambar 3.6 Flowchart Program Untuk Guru

Pada flowchart gambar 3.6, dijelaskan bahwa guru harus login terlebih dahulu, kemudian selanjutnya pencocokan username dan password, jika username dan password tidak cocok maka akan kembali ke halaman login untuk melakukan proses login kembali, namun jika username dan password cocok maka akan lanjut ke proses selanjutnya yaitu masuk ke halaman utama aplikasi ujian online guru. Selanjutnya memilih menu manajemen soal kemudian bisa mengolah soal yang tersimpan di dalam bank soal yang akan diujikan (input, edit dan hapus) dan selesai keluar. Apabila tidak memilih manajemen soal, bisa ke menu yang lain yaitu menu ujian, guru bisa menambah, edit dan hapus ujian beserta jumlah soal yang akan diujikan.

3.2.2.3 Flow Chart Siswa



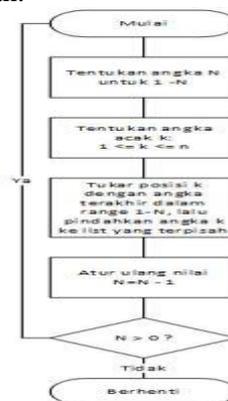
Gambar 3.7 Flowchart Program Untuk Siswa

Pada flowchart gambar 3.7, dijelaskan bahwa siswa harus login terlebih dahulu, kemudian selanjutnya pencocokan username dan password, jika username dan password tidak

cocok maka akan kembali ke halaman login untuk melakukan proses login kembali, namun jika username dan password cocok maka akan lanjut ke proses selanjutnya yaitu masuk ke halaman utama aplikasi ujian online siswa. Selanjutnya siswa memilih ikuti ujian yang sudah diupload masing-masing guru. Apabila tidak memilih ikuti ujian siswa bisa melihat hasil ujian yang pernah diikuti.

3.2.2.4 Flowchart Algoritma Fisher Yates

Penerapan Algoritma Fisher Yates terdapat pada pertanyaan yang berda di dalam item soal multiple choice. Fisher Yates diterapkan untuk mengacak pertanyaan di setiap pertanyaan yang ditemukan.



Gambar 3.8 Flowchart Algoritma Fisher Yates

Berdasarkan gambar 3.8 bisa dijelaskan bahwa algoritma fisher yates akan mengacak urutan data diawali dengan menentukan angka N dalam range 1-N. Kemudian menentukan angka acak k dari range 1-N, tidak boleh 0 dan melebihi N. Tukar posisi k dengan angka terakhir range 1-N di tempat terpisah. Atur ulang N, N=N-1. Jika N bernilai 0, maka hentikan proses pengacakan.

3.2.2.5 Implementasi Algoritma Fisher Yates

Algoritma diimplementasikan dengan alur rancangan sebagai berikut:

1. Masuk ke dalam ujian soal
2. Inisialisasi soal-sol yang ada di dalam sistem
3. Mengacak pertanyaan menggunakan fitur Fisher Yates
4. Menampilkan pertanyaan



Gambar 3.9 Implementasi Algoritma Fisher Yates

3.2.2.6 Simulasi Manual Perhitungan Fisher Yates

Pada aplikasi ujian online pengacak soal diumpamakan ada dua puluh (20) pertanyaan multiple choice yang akan diacak. Maka didapatkan panjang array (N) = 20

Tabel 3.4 Data Array

Array	Pertanyaan
1	Drag berarti mengklik suatu objek dan menggesernya dari....
2	Guna membuat folder, setelah menentukan tempat untuk menempatkan folder baru tersebut, kita pilih New pada menu
3	Penulis program pengolah kata yang dikenal dengan nama WordStar adalah...
4	Perhatikan data berikut! (1) Manajemen ruang kosong. (2) Penjadwalan disk. (3) Memilih program yang akan di-load ke memori (4) Alokasi penyimpanan (5) Menjaga track dari memori yang sedang digunakan dan siapa yang menggunakannya Berdasarkan data tersebut, sistem operasi bertanggung jawab dalam aktivitas yang berhubungan dengan manajemen penyimpanan sekunder, ditunjukkan oleh nomor...
5	Pengelolaan file dan folder pada Windows dilakukan di....
6	Baris judul pada layar kerja Microsoft Excel dinamakan....
7	Membuka folder dapat dilakukan dengan cara mengklik dua kali di folder tersebut, atau dengan mengklik dua kali tanda plus (+) yang terdapat di depan....
8	Perhatikan data berikut!

	(1) Media penyimpanan. (2) Sistem operasi. (3) Program aplikasi. (4) Bahasa pemrograman. (5) Data alphanumeric. Berdasarkan data tersebut, yang termasuk jenis software ditunjukkan oleh nomor....
9	Layar kerja pada program Microsoft Word disebut istilah....
10	Kumpulan informasi yang berhubungan, sesuai dengan tujuan pembuatannya disebut....
11	Program WordStar 4.0 dibuat berdasarkan kode yang ditulis oleh....
12	Program yang digunakan untuk mengoperasikan dalam alphanumeric seperti pada pengetikan naskah disebut...
13	Sistem operasi menjalankan segala perangkat lunak yang digunakan, dan mengorganisasikan komputer pada bagian....
14	Secara mendasar, penggunaan nama akhir pada sebuah file disebut sebagai...
15	Microsoft Word mengalami penyempurnaan pada 19 Januari 2011 dengan versi....
16	Mengapa kita perlu melakukan upgrade komputer...
17	Guna membuat dokumen baru pada mail merge yang telah disesuaikan sebelumnya sehingga menghasilkan jumlah dokumen sesuai dengan jumlah data yang dikumpulkan, merupakan ciri khas....
18	Langkah cepat mengaktifkan program Microsoft Word dilakukan dengan klik pada....
19	Aplikasi pengolah angka yang merupakan keluarga GNOME Office adalah....
20	Distro Ubuntu berasal dari sistem operasi...

Proses pengacakan menggunakan Fisher Yates bisa dijelaskan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Ambil satu elemen secara acak (k). Nilai K yang boleh diambil adalah elemen yang belum pernah diambil.
- Tukarkan nilai (k) yang diambil dengan elemen terakhir (n) yang belum diambil.
- Ulangi selama masih ada elemen yang belum diambil.

Tabel iterasi dari proses manual pengacakan menggunakan Algoritma Fisher Yates dengan jumlah Array N=20 bisa di ilustrasikan pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Literasi Algoritma Fisher Yates

R a n g e	R o ll	Scratch	Result
		1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	
1-20	10	1,2,3,4,5,6,7,8,9,20,11,12,13,14,15,16,17,18,19	10
1-19	8	1,2,3,4,5,6,7,19,9,20,11,12,13,14,15,16,17,18	8,10
1-18	9	1,2,3,4,5,6,7,19,18,20,11,12,13,14,15,16,17	9,8,10
1-17	11	1,2,3,4,5,6,7,19,18,20,17,12,13,14,15,16	11,9,8,10
1-16	7	1,2,3,4,5,6,16,19,18,20,17,12,13,14,15	7,11,9,8,10
1-15	12	1,2,3,4,5,6,16,19,18,20,17,15,13,14	12,7,11,9,8,10
1-14	6	1,2,3,4,5,14,16,19,18,20,17,15,13	6, 12,7,11,9,8,10
1-13	5	1,2,3,4,13,14,16,19,18,20,17,15	5, 6, 12,7,11,9,8,10
1-12	14	1,2,3,4,13,15,16,19,18,20,17	14,5,6,12,7,11,9,8,10
1-11	4	1,2,3,17,13,15,16,19,18,20	4,14,5,6,12,7,11,9,8,10
1-10	16	1,2,3,17,13,15,20,19,18	16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10
1-9	3	1,2,18,17,13,15,20,19	3,16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10
1-8	13	1,2,18,17,19,15,20	13,3,16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10
1-7	2	1,20,18,17,19,15	2,13,3,16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10
1-6	17	1,20,18,15,19	17,2,13,3,16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10

1-5	20	1,19,18,15	20,17,2,13,3,16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10
1-4	8	1,19,15	18,20,17,2,13,3,16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10
1-3	1	15,19	1,18,20,17,2,13,3,16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10
1-2	15	19	15,1,18,20,17,2,13,3,16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10
Hasil Pengacakan			19,15,1,18,20,17,2,13,3,16,4,14,5,6,12,7,11,9,8,10

3.2.3 Perancangan Tabel Sistem

Pada pengembangan aplikasi e-learning membutuhkan lima tabel master, yaitu: Tabel admin, guru, mata pelajaran, siswa dan soal. Relasi antar tabel master membutuhkan empat tabel yaitu: tabel guru_mapel, guru_tes, siswa_mapel dan tabel ikut_ujian,

1. Tabel admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan seluruh data-data admin yang telah tersimpan kedalam database. Spesifikasinya sebagai berikut:

Tabel. 3.6 Tabel Admin

Kolom	Type	Length	Primary Key	Autoincrement
Id	Int	6	*	*
Username	varchar	100		
Password	varchar	100		
Level	varchar	100		
Level	Enum	50		
Kon_id	Int	6		

2. Tabel Guru

Tabel guru digunakan untuk menyimpan data-data guru MAN 2 Ponorogo yang kemudian disimpan kedalam database. Spesifikasinya sebagai berikut:

Tabel. 3.7 Tabel Guru

Kolom	Type	Length	Primary Key	Autoincrement
Id	Int	6	*	*
Nama	varchar	100		

3. Tabel mata_pelajaran

Tabel mata pelajaran digunakan untuk menampung seluruh data mata pelajaran yang diajarkan di MAN 2 Ponorogo telah tersimpan ke dalam database. Spesifikasinya sebagai berikut:

Tabel. 3.8 Tabel Mata_Pelajaran

Kolom	Type	Length	Primary Key	Autoincrement
Id	Int	5	*	*
Id_matapelajaran	varchar	10		
Nama	varchar	100		

4. Tabel Siswa

Tabel siswa dipakai untuk menyimpan data siswa MAN 2 Ponorogo yang selanjutnya akan tersimpan ke dalam database. Spesifikasinya sebagai berikut:

Tabel. 3.9 Tabel Siswa

Kolom	Type	Length	Primary Key	Autoincrement
Id	Int	6	*	*
Nama	varchar	100		
Nim	varchar	50		
Jurusan	varchar	100		

5. Tabel Soal

Tabel soal digunakan untuk menampung data soal pilihan ganda yang telah tersimpan ke dalam database. Spesifikasinya sebagai berikut:

Tabel. 3.10 Tabel Soal

Kolom	Type	Length	Primary Key	Autoincrement
Id	Int	9	*	*
Id_guru	Int	20		
Bobot	Int	2		
Gambar	varchar	150		

Soal	longtext			
Opsi_a	longtext			
Opsi_b	longtext			
Opsi_c	longtext			
Opsi_d	longtext			
Opsi_e	longtext			
Jawaban	varchar	5		
Tgl_input	datetime			

6. Tabel guru_mapel

Tabel guru_mapel adalah tabel yang dibuat untuk menampung relasi yang terjadi antara tabel guru dan mapel yang hubungannya adalah banyak ke banyak, sehingga memungkinkan dalam tabel ini satu guru bisa mengajar lebih dari satu mapel, atau satu mapel bisa diajar oleh lebih dari satu guru., Spesifikasinya sebagai berikut:

Tabel. 3.11 Tabel guru_mapel

Kolom	Type	Length	Primary Key	Autoincrement
Id	Int	6	*	*
Id_guru	Int	6		
Id_mapel	Int	6		

7. Tabel siswa_mapel

Tabel siswa_mapel adalah tabel yang digunakan untuk siswa mengikuti mata pelajaran apa saja yang sebenarnya, tabel ini adalah tabel yang terbentuk karena relasi antara tabel siswa dan tabel mapel yang hubungannya banyak ke banyak.

Tabel 3.12 Tabel siswa_mapel

Kolom	Type	Length	Primary Key	Autoincrement
Id	Int	6	*	*
Id_siswa	int	6		
Id_mapel	int	6		

8. Tabel ikut_ujian

Tabel *ikut_ujian* digunakan untuk menyimpan hasil ujian yang sudah dilakukan oleh siswa yang kemudian disimpan kedalam database.

Tabel 3.13 Tabel *ikut_ujian*

Kolom	Type	Length	Primary Key	Autoincrement
Id	int	6	*	*
Id_tes	int	6		
Id_user	int	6		
List_soal	longtext			
List_jawaban	longtext	6		
Jml_benar	int	6		
Nilai	int	6		
Nilai_bobot	int	6		
Tgl_mulai	datetime			
Tgl_selesai	datetime			
Status	Enum ('Y', 'N')			

9. Tabel *guru_tes*

Tabel *guru_tes* digunakan untuk menampung data ujian yang dibuat oleh masing-masing guru data quiz multiple choice kemudian disimpan ke dalam database, Spesifikasinya sebagai berikut:

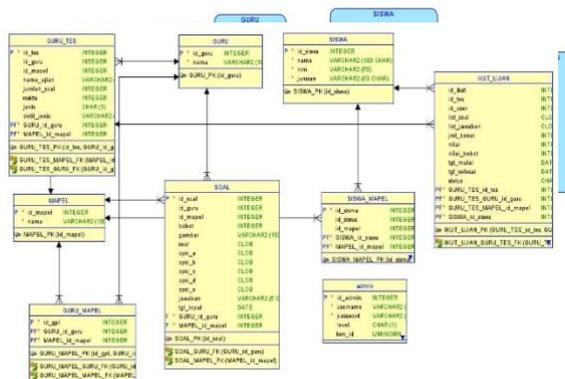
Tabel. 3.14 Tabel *guru_tes*

Kolom	Type	Length	Primary Key	Autoincrement
Id	int	6	*	*
Id_guru	int	150		
Id_mapel	int	6		
Nama_ujian	varchar	200		
Jumlah_soal	int	6		

Waktu	int	6		
Jenis	Enum ('acak', 'set')			
Detail_jenis	varchar	500		

3.2.4 Perancangan ERD (Entity Relationship Diagram)

Perancangan ERD adalah perancangan secara logis suatu sistem yang akan di nantinya disimpan ke dalam database. Pada sistem ujian online ini melibatkan sembilan entitas yaitu: Admin, Guru, Siswa, Mapel, Soal, Guru_tes, Ikut_ujian, Siswa_mapel dan Guru_mapel.



Gambar 3.10 ERD sistem ujian online

Gambar 3.11 Ralasi Tabel Ujian Online

Keterangan :

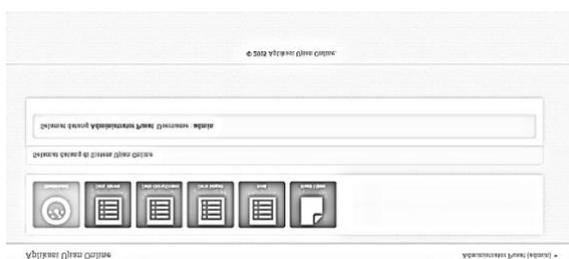
1. Ada 9 tabel yang saling berelasi antara satu tabel dengan tabel yang lainnya.
2. Tabel Guru berelasi dengan tabel mapel dengan hubungan banyak ke banyak sehingga menghasilkan tabel *guru_mapel*, dimana satu guru bisa mengajar lebih dari mapel dan satu mapel bisa diajar oleh lebih dari satu guru.
3. Tabel siswa berelasi dengan tabel mapel dengan relasi banyak ke banyak sehingga terbentuk tabel baru yang disebut tabel *mapel_siswa*, dimana satu siswa bisa mengambil lebih dari satu mapel dan satu mapel bisa diambil lebih dari satu siswa.
4. Tabel soal berelasi dengan tabel guru dan tabel mapel, dimana hubungannya adalah banyak ke satu. Artinya satu guru

- bisa membuat lebih dari satu soal dan satau mapel bisa lebih dari satu soal.
5. Tabel guru_tes berelasi dengan tabel guru dan tabel mapel dengan relasi hubungannya adalah satu ke banyak, artinya satu guru bisa membuat lebih dari satu jenis ujian dan satu mapel bisa ada lebih dari satu jenis ujian.
 6. Tabel ikut_ujian berelasi dengan tabel siswa dan tabel guru_tes dengan relasi hubungannya satu ke banyak, artinya satu siswa bisa mengikuti lebih dari satu jenis ujian dan satu guru_tes bisa mengisi lebih dari satu ujian (ikut_ujian).

3.3 Perancangan Desain Interface

Kerangka desain interface untuk halaman admin terbagi atas tiga baris utama, berikut penjelasan masing-masing baris tersebut :

1. Banner, digunakan untuk meletakkan banner yang berfungsi untuk meletakkan nama dari user admin.
2. Menut Utama, digunakan untuk menampilkan menu-menu utama pada admin yang dipakai sebagai sarana untuk mengolah suatu data. Menu utama terdiri atas: Data siswa, data guru, data mapel, soal dan hasil ujian.
3. Konten, merupakan tempat untuk menampilkan informasi segala aktifitas admin yang dilakukan ditampilkan pada bagian tersebut.
4. Footer, digunakan sebagai temoat untuk meletakkan informasi sistem ataupun copyright.



Perancangan 3.8 Desain Halaman Admin

Kerangka desain interface untuk halaman guru terbagi atas tiga baris utama, berikut penjelasan masing-masing baris tersebut :

1. Banner, digunakan untuk meletakkan banner yang berfungsi untuk meletakkan nama dari user guru.
2. Menut Utama, digunakan untuk menampilkan menu-menu utama pada guru yang dipakai sebagai sarana untuk mengolah suatu data. Menu utama terdiri dari soal,ujina dan lihat hasil ujian

3. Konten, merupakan tempat untuk menampilkan informasi segala aktifitas guru yang dilakukan ditampilkan pada bagian tersebut.
4. Footer, digunakan sebagai temoat untuk meletakkan informasi sistem ataupun copyright.



Perancangan 3.9 Desain Halaman Guru

Kerangka desain interface untuk halaman siswa terbagi atas tiga baris utama, berikut penjelasan masing-masing baris tersebut :

1. Banner, digunakan untuk meletakkan banner yang berfungsi untuk meletakkan nama dari user siswa.
2. Menut Utama, digunakan untuk menampilkan menu-menu utama pada siswa yang dipakai sebagai sarana untuk mengolah suatu data. Ada dua menu utama, yaitu: ujian dan lihat hasil ujian
3. Konten, merupakan tempat untuk menampilkan informasi segala aktifitas siswa yang dilakukan ditampilkan pada bagian tersebut.
4. Footer, digunakan sebagai temoat untuk meletakkan informasi sistem ataupun copyright.



Perancangan 3.10 Desain Halaman Siswa

3.4 Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian sistem yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut. Pengujian perangkat lunak ini menggunakan dua jenis pengujian yaitu pengujian algoritma *Fisher-Yates* dan pengujian black box.

3.4.1 Pengujian Algoritma Fisher Yates

Pengujian pengacakan soal ujian menggunakan Algoritma Fisher Yates dilakukan dengan melibatkan lima user siswa yang mengakses jenis ujian yang sama dengan model soal multiple choice sebanyak 20 soal.

Tabel 3.15 Tampilan Pengacakan Soal pada user

User	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Soal 4	Soal 5
Siswa 1	Gambar 1a	Gambar 2a	Gambar 3a	Gambar 4a	Gambar 5a
Siswa 2	Gambar 1b	Gambar 2b	Gambar 3	Gambar 4b	Gambar 5b
Siswa 3	Gambar 1c	Gambar 2c	Gambar 3c	Gambar 4c	Gambar 5c
Siswa 4	Gambar 1d	Gambar 2d	Gambar 3d	Gambar 4d	Gambar 5d
Siswa 5	Gambar 1e	Gambar 2e	Gambar 3e	Gambar 4e	Gambar 5e

Tabel 3.16 Rancangan Keseluruhan Hasil Pengacakan Soal

User	Scratch	Result
1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	
2		
3		
4		
5		

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Spesifikasi Penggunaan Perangkat e-learning

Hardware adalah kebutuhan yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan perancangan ini, semakin bagus spesifikasi hardware yang dijalankan dari sistem ini akan mempercepat proses menjalankan software ini. Software merupakan aplikasi pendukung yang membantu kita dalam proses perancangan aplikasi.

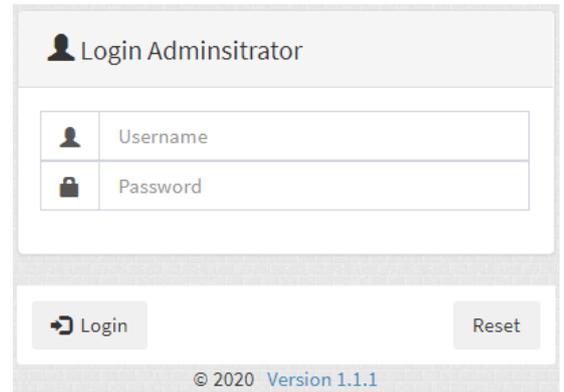
Kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak dibutuhkan untuk dapat menjalankan e-learning adalah sebagai berikut:

- Microsoft Windows 10
- Xampp
- RAM minimal 4 GB
- 1 GB hard disk space
- Aplikasi browser chrome, internet explorer dan mozilla
- Processor Intel core minimal i3

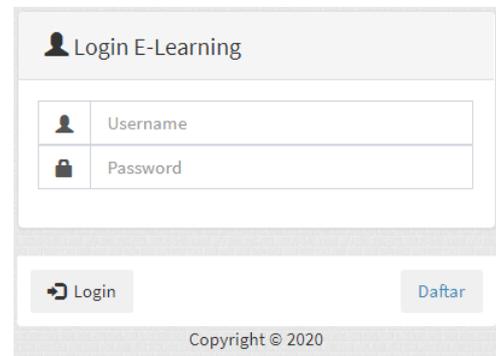
4.2 Tampilan Aplikasi Ujian Online

4.2.1 Tampilan Login Awal

Pada gambar 4.1 pertama kali membuka aplikasi ujian online, tampil menu login yang dikhususkan untuk administrator.



Gambar 4.1 Menu login aplikasi khusus administrator

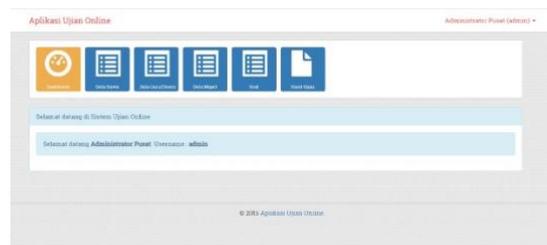


Gambar 4.2 Menu login Khusus untuk Guru dan Siswa

Pada gambar 4.2 menu login yang memang diperuntukkan untuk guru dan siswa. Khusus untuk siswa yang belum terdaftar di e-learning wajib untuk melakukan registrasi pada tombol daftar, dimana nanti verifikasi persetujuan akan dilakukan oleh admin. Pada guru proses registrasi dilakukan langsung oleh admin.

4.2.2 Tampilan beranda administrator

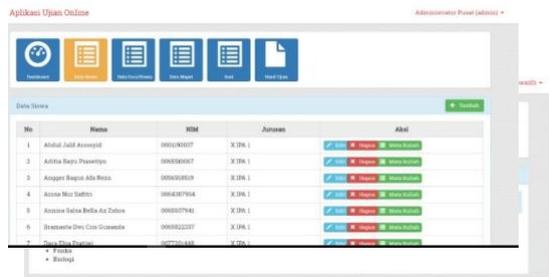
Tampilan awal beranda administrator terdapat menu utama yang terdiri manajemen siswa, manajemen guru, manajemen mata pelajaran, manajemen soal dan lihat hasil ujian seperti yang bisa dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Beranda awal halaman admin

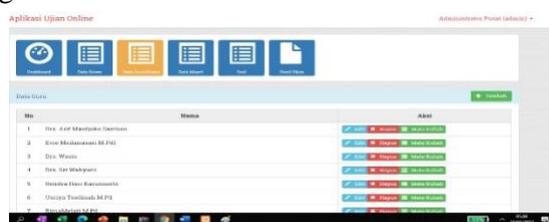
Pada menu guru, admin bisa menambahkan guru dengan menggunakan tombol tambah admin dan juga mengedit dan menghapus guru yang sudah tersimpan di dalam

database, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.4



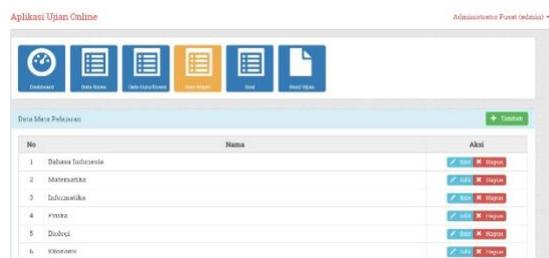
Gambar 4.4 Menu manajemen guru

Pada menu Manajemen siswa, seorang admin bisa menambahkan siswa baru, mengolah dan juga menghapus siswa yang sudah tersimpan di dalam aplikasi, seperti yang terlihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Tampilan Manejemen Siswa

Pada menu mapel, admin bisa menambahkan, mengedit dan menghapus mata pelajaran yang tersimpan dalam database, seperti ditunjukkan pada gambar, 4.6.



Gambar 4.6 Tampilan Manajemen Mapel

Pada menu lihat hasil ujina admin bisa melihat keseluruhan nilai yang sudah pernah di ikuti berdasarkan kelas, mata pelajaran dan guru pengampunya, seperti yang terlihat pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Tampilan Manajemen Hasil Ujian

4.2.3 Tampilan Beranda Guru

Pada tampilan aplikasi beranda guru, akun guru bisa mengakses menu soal,

ujian dan hasil ujian seperti terlihat pada gambar 4.8.

Gambar 4.8 Tampilan Beranda Guru

Pada menu soal guru bisa membuat soal, mengedit dan menghapus soal yang tersimpan menjadi bank soal di dalam database, seperti yang terlihat pada gambar 4.9 adalah contoh tampilan input soal baru pada bank soal.

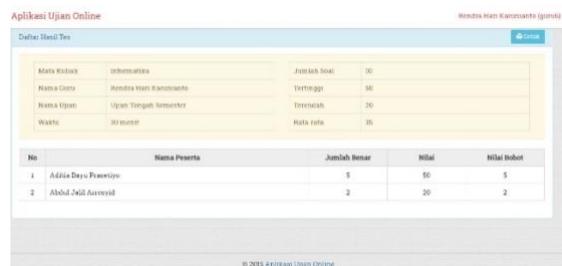


Gambar 4.9 Tampilan Input Ujian oleh Guru

Pada menu ujian guru bisa menambahkan, mengedit dan menghapus jenis ujian seperti kuis harian, ujian tengah semester dan ujian akhir semester seperti yang ditampilkan pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan Buat Ujian



Gambar 4.11 Tampilan Hasil Ujian Peserta

Pada menu hasil ujian guru bisa melihat hasil atau nilai ujian sudah diselesaikan oleh seluruh peserta (siswa) berdasarkan mata pelajaran yang diajarkan oleh guru dan bisa mencetaknya dalam bentuk format excel, seperti yang terlihat pada gambar 4.11

4.2.4 Tampilan Beranda Siswa

Pada tampilan aplikasi beranda siswa, akun siswa bisa mengakses menu ujian dan hasil ujian seperti yang ditampilkan pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Halaman Utama Siswa

4.3 Pengujian Algoritma Fisher Yates

Pada pengujian pengacakan soal menggunakan algoritma Fisher Yates penulis mengujikan kepada lima kelas berbeda dengan user yang berbeda pula. Tipe soal berupa multiple choice dengan jumlah soal yang diacak sebanyak 20 soal.

Tabel 4.1 Hasil Pengacakan Soal Nomor 1 s.d 3

Kelas	Soal Nomor 1
XA1	
XA2	
Soal Nomor 2	
XA1	
XA2	
Kelas	Soal Nomor 3

XA1	
XA2	

Pada tabel 4.2 bisa dilihat bahwa dengan menggunakan lima kelas berbeda dengan jumlah siswa per kelas sebanyak satu yang mengikuti ujian, tidak ada kemiripan soal antara kelas satu dengan kelas yang lain.

Tabel 4.2 Hasil Pengacakan Peserta di 5 Kelas yang berbeda jumlah user = 1

Kelas	User	Scratch	Result
XA1	User 1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	16,1,17,20,19,11,18,7,13,6,8,3,5,15,2,14,10,12,4,9
XA2	User 1		10,7,17,19,14,9,2,13,5,1,16,8,3,6,4,11,12,15,18,20
XA3	User 1		9,5,13,14,1,19,20,18,17,6,10,15,16,8,2,12,3,7,4,11
XA4	User 1		15,8,17,16,9,7,2,3,1,10,14,6,20,11,13,5,19,18,12,4
XA5	User 1		7,17,6,14,20,2,19,15,16,9,1,3,18,5,4,8,13,12,10,11

Tabel 4.3 Hasil Pengacakan Peserta di 5 Kelas yang berbeda jumlah user 2 @kelas

Kelas	User	Scratch	Result
XA1	User 1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	16,1,17,20,19,11,18,7,13,6,8,3,5,15,2,14,10,12,4,9
	User 2		19,10,17,12,1,14,18,4,7,9,15,6,13,1,8,2,20,3,8,11,6
XA2	User 1		10,7,17,19,14,9,2,13,5,1,16,8,3,6,4,11,12,15,18,20
	User 2		13,30,5,18,1,9,16,3,7,10,4,11,2,17,1,9,3,8,20,6,14

X A 3	Us er 1	9,5,13,14,1,19,20, 18,17,6,10,15,16, 8,2,12,3,7,4,11
	Us er 2	11,9,4,13,3,5,20,2 ,12,19,8,18,14,6,1 ,17,15,10,7
X A 4	Us er 1	15,8,17,16,9,7,2,3 ,1,10,14,6,20,11,1 3,5,19,18,12,4
	Us er 2	10,15,4,2,18,9,1,1 2,3,5,7,6,19,14,17 ,15,8,20,11,13
X A 5	Us er 1	7,17,6,14,20,2,19, 15,16,9,1,3,18,5,4 ,8,13,12,10,11
	Us er 2	15,7,11,17,10,6,1 2,14,13,8,20,4,15, 1,3,16,3,9,7,2

Setelah melakukan uji coba dengan menggunakan lima kelas berbeda dimana satu kelas terdiri dari dua user, didapatkan hasil pada tabel 4.2. Pada tabel 4.2 ada 10 user yang mengakses ujian online dengan mata pelajaran yang sama dan guru yang sama menghasilkan urutan soal yang berbeda tiap user dan tidak ada yang sama urutannya

KESIMPULAN

Setelah dilakukan pembahasan atas hasil yang didapat dari pengujian dan dikaitkan dengan teori yang ada, maka pada bagian ini akan disajikan beberapa kesimpulan yang merupakan hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta saran yang bisa dilakukan untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya.

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian tentang perancangan dan analisis aplikasi E-learning terdapat beberapa kesimpulan yang dinyatakan sebagai berikut:

1. Penerapan algoritma *fisher-yates shuffle* dalam menentukan soal yang akan tampil di lima kelas berbeda dengan jumlah peserta hanya satu dan lima dalam tiap kelas tidak ditemukan urutan soal yang sama.
2. Berdasarkan pengamatan pada komposisi soal yang diterima oleh siswa, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma *fisher-yates shuffle* bisa dikatakan efektif karena soal yang ditampilkan diantara peserta ujian tidak sama.

Saran

Penelitian ini rasanya belum bisa dinilai sempurna dikarenakan mungkin masih banyak faktor lain yang belum dipakai menjadi variabel yang bisa jadi akan mempengaruhi hasil

penelitian ini. Untuk itu rasanya akan lebih meyakinkan jika sistem ini dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan faktor-faktor seperti kualitas sarana prasarana dan koneksi yang bisa dimiliki siswa serta hendaknya uji coba dikakukan pada lingkungan nyata dengan bekerja sama sekolah yang ada. Selain itu perbaikan dan pengembangan juga bisa dikakukan dengan lebih mendukung konsep pedagogik proses pembelajaran yang tidak boleh dilupakan walaupun melalui teknologi e-learning.

DAFTAR PUSTAKA

Barolli, L. *et al.* (2006) 'A web-based e-learning system for increasing study efficiency by stimulating learner's motivation', *Information Systems Frontiers*, 8(4), pp. 297–306. doi: 10.1007/s10796-006-9004-5.

Dewi, S. K. (2018) *EFEKTIVITAS E-LEARNING SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN TIK Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik Oleh : i, Jurnal Prima Edukasia*. doi: 10.1016/j.cell.2009.01.043.

Direktorat Pembinaan SMA (2017) *Panduan Pengembangan Unit Kegiatan Belajar Mandiri (UKBM)*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Fahrurrozi, I. and SN, A. (2015) 'Proses Pemodelan Software Dengan Metode Waterfall', *Jurnal Online STMIK*, 1(2012), p. 120.

Febriani (2015) *Pedoman Flowchart*.

Haris, B. (2017) 'PERAN TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI DALAM PENDIDIKAN Haris Budiman.', 8(I), pp. 31–43.

Husaini, M. (2014) 'Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Bidang Pendidikan (E-Education)', *Jurnal Mikrotik*, 2(1), pp. 1–5.

Mulyani, S. and Agustina, C. (2017) 'Perancangan E-learning Sebagai Media Pembelajaran Pada SMP Kartika XII-1 Magelang', *Indonesian Journal on Networking and Security - Volume 6 No 1 – 2017*, 6(1), pp. 37–45.

Murdock, D. H. (2018) 'Flowcharts', *Auditor Essentials*, pp. 235–239. doi:

10.1201/9781315178141-51.

Nielsen, J. (2001) 'Success Rate : The Simplest Usability Metric'.

Nugraha, H. P., Herlambang, A. D. and Az-Zahra, H. M. (2019) 'Perbandingan Usability Pada Learning Management System Moodle dan Edmodo Dengan Menggunakan Metode Heuristic Walkthrough', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(4), p. 7.

Setiawan, Y. (2018) *Aplikasi Pengenalan Objek Wisata Jawa Timur Berbasis Android*.

Setiyanti, A. A., Palekahelu, D. T. and Sedyono, E. (2016) 'Perencanaan Pengembangan Sumber Daya Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Mendukung Rencana Strategis di Sekolah Menengah', *Jurnal Buana Informatika*, 7(2). doi: 10.24002/jbi.v7i2.488.