

Metode LCM dan Dice Coefficient dalam Pengacakan Soal Ujian di SMK Swasta Teladan Medan

LCM and Dice Coefficient Methods for Randomizing Exam Questions in SMK Swasta Teladan Medan

Ali Arman Daulay^{a,1}, Evri Ekadiansyah^{b,2}

^aMahasiswa Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

^bDosen Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

E-mail: ¹aliarmandaulay62@gmail.com, ²evrie1409@gmail.com

ABSTRAK

SMK Swasta Teladan Medan merupakan sekolah yang masih menggunakan sistem ujian secara konvensional. Banyaknya peserta didik di SMK Swasta Teladan Medan akan membuat persiapan ujian secara konvensional dilakukan selama kurang lebih dua Minggu. Karena kesulitan dalam mempersiapkan ujian konvensional, SMK Swasta Teladan Medan membutuhkan sebuah sistem ujian yang lebih efisien tenaga, waktu, biaya, dan aman dalam melaksanakan ujian mid semester atau ujian semester. Berdasarkan angket yang telah di sebar oleh penulis diketahui bahwa dari data angket tersebut selama 3 tahun terjadi kecurangan dalam pelaksanaan ujian pada SMK Swasta Teladan Medan. Angket diserahkan kepada seluruh jurusan yang ada pada SMK Swasta Teladan Medan. Oleh karena itu diperlukan sistem ujian berbasis komputer dengan pengacakan soal berkategori dan soal – soal yang memiliki kemiripan. Sistem tersebut akan diterapkan metode LCM (Linear Congruent Method) dan Dice Coefficient. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang mana tahapannya yaitu 1) identifikasi masalah, 2) studi lapangan dan pustaka, 3) perancangan sistem, dan 4) implementasi dan pelatihan sistem. Dengan penerapan metode LCM dan Dice Coefficient serta metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif, dihasilkan sebuah sistem yang mampu meniadakan sistem ujian konvensional, memudahkan persiapan ujian, memberikan soal ujian yang hampir sama secara acak berdasarkan kategori kepada peserta ujian untuk mengurangi tindakan kecurangan saat ujian.

Kata Kunci : Ujian, LCM, Dice Coefficient, Javascript, Mysql, React, Express

ABSTRACT

SMK Swasta Teladan Medan is a school still adheres to conventional examination methods. With a considerable number of students, the school requires approximately two weeks of intensive preparation for these conventional exams. The challenges associated with preparing for these exams have prompted the institution to seek a more efficient, cost-effective, and secure examination system for mid-semester and end-of-semester assessments. Based on a comprehensive survey conducted by the author, spanning three years, it has come to light that instances of malpractice during examinations at SMK Swasta Teladan Medan are prevalent. The survey was distributed to all departments within the school. Consequently, there is an urgent need for a computer-based examination system that incorporates question categorization and safeguards against similarity among questions. This proposed system will implement the Linear Congruent Method (LCM) and the Dice Coefficient as core components. The research methodology employed for this endeavor is qualitative, utilizing a descriptive approach with the following sequential stages: 1) problem identification, 2) field and literature study, 3) system design, and 4) system implementation and training. By integrating the LCM and Dice Coefficient methods alongside qualitative research with a descriptive approach, this initiative aims to establish a comprehensive system that obliterates the conventional examination system, streamlines exam preparation, randomizes questions within categories, and thereby minimizing dishonesty during examinations.

Keywords : Exam, LCM, Dice Coefficient, Javascript, Mysql, React, Express

Info Artikel :

Disubmit: 1 Februari 2023

Direview: 6 Maret 2023

Diterima : 11 April 2023

Copyright © 2024 - Journal UPU. All rights reserved..

1. PENDAHULUAN

Ujian merupakan cara yang dilakukan oleh satuan pendidikan untuk mengukur kemampuan peserta didik [1]. Ujian yang sekarang ini banyak digunakan adalah ujian konvensional yang mana

ujian konvensional membutuhkan banyak pekerja, waktu, dan biaya untuk mempersiapkan ujian yang matang tanpa kendala. Ada banyak tahapan dalam mempersiapkan ujian secara konvensional, dan tahapan yang sulit tersebut adalah saat menggandakan lembar jawab kertas (LJK) sebanyak peserta didik dikali jumlah mata pelajaran setiap tingkat yang membutuhkan banyak kertas dan biaya yang besar. LJK yang berlebih juga akan terbuang yang menyebabkan kerugian biaya. Menggandakan soal – soal ujian juga merupakan tahapan yang sulit sama halnya seperti menggandakan LJK.

Proses ujian secara konvensional memiliki tingkat keamanan yang rendah saat peserta ujian mengerjakan soal ujian karena memiliki soal yang sama yang menyebabkan peserta ujian saling bertukar jawaban. Soal ujian yang diberikan kepada peserta ujian juga diberikan secara merata tanpa mempertimbangkan kemampuan siswa dalam menjawab soal tersebut. Misalkan soal tersebut masih bisa dikatakan dalam kategori sulit atau sedang yang mana akan mengakibatkan siswa tidak bisa menjawab soal karena tidak mampu untuk menjawab soal yang bisa dikategorikan ke dalam *level* sulit maupun sedang. Proses mengoreksi hasil ujian masih dilakukan secara manual dengan menggunakan alat tulis kantor.

SMK Swasta Teladan Medan merupakan sekolah yang masih menggunakan sistem ujian secara konvensional. Banyaknya peserta didik di SMK Swasta Teladan Medan akan membuat persiapan ujian secara konvensional dilakukan selama kurang lebih dua Minggu. Karena kesulitan dalam mempersiapkan ujian konvensional, SMK Swasta Teladan Medan membutuhkan sebuah sistem ujian yang lebih efisien tenaga, waktu, biaya, dan aman dalam melaksanakan ujian mid semester atau ujian semester. Berdasarkan angket yang telah di sebar oleh penulis diketahui bahwa dari data angket tersebut selama 3 tahun terjadi kecurangan dalam pelaksanaan ujian pada SMK Swasta Teladan Medan. Angket diserahkan kepada seluruh jurusan yang ada pada SMK Swasta Teladan Medan.

Sistem yang dibutuhkan tersebut harus mampu mengacak soal agar peserta ujian tidak dapat bertukar jawaban satu sama lain agar saat ujian berlangsung lebih tertib. Pengacakan soal tersebut harus dibedakan dalam kategori *easy*, *medium* dan *hard* untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menjawab soal [1]. Diperlukan algoritma khusus untuk mendapatkan soal – soal yang mirip dengan soal yang didapatkan peserta ujian lalu mengacak soal – soal yang mirip tersebut.

Linear Congruent Method atau sering di sebut dengan random method yang berfungsi untuk membangkitkan angka acak yang diambil berdasarkan batas maksimum angka yang ditentukan [2]. Manfaat pengacakan soal dengan metode LCM untuk menghindari kebocoran soal dan kecurangan seperti mencontek jawaban teman saat sedang ujian [3].

Dari uraian tentang ujian konvensional, peneliti akan merancang sistem ujian yang dapat mengacak soal berkategori dan soal – soal yang memiliki kemiripan. Peneliti akan menggunakan algoritma LCM dan dikombinasikan dengan algoritma *Dice Coefficient* yang dikembangkan oleh Thorvald Sørensen dan Lee Raymond Dice. Algoritma *Dice Coefficient* akan membandingkan kemiripan dua kalimat atau lebih. Penulis memilih algoritma *Dice Coefficient* karena memiliki korelasi tertinggi dalam membandingkan kesamaan antara dua objek atau item daripada metode *Cosine Similarity* dan *Jaccard Similarity* [4].

Dengan begitu, peneliti memberikan solusi yang lebih efektif dan efisien kepada SMK Swasta Teladan Medan untuk melaksanakan ujian dengan sistem yang baru yaitu Metode LCM dan Dice Coefficient dalam Pengacakan Soal Ujian. Website Ujian Berbasis Komputer tersebut nantinya diharapkan mampu mempermudah pekerjaan [5] dalam mempersiapkan ujian, mengoreksi jawaban peserta ujian secara *real-time*, membuat ujian yang aman dan tertib dengan mengacak soal berkategori dan soal – soal yang memiliki kemiripan, menghemat waktu dan biaya penggunaan kertas maupun alat tulis kantor lainnya.

2. METODE

Metode penelitian diperlukan untuk membuat penelitian lebih terstruktur agar hasil penelitian sesuai dengan tujuan utama penelitian. Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode

kualitatif dengan pendekatan deskriptif [6]. Adapun tahapan metode penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

Adapun penjelasan dari tahapan metode penelitian di atas adalah sebagai berikut :

A. Identifikasi Masalah

Tahapan pertama ini, peneliti akan mengidentifikasi masalah apa yang ditemukan pada kasus ujian secara konvensional untuk menentukan tujuan, manfaat dan hasil penelitian yang akan didapatkan setelah menerapkan ujian berbasis komputer.

B. Studi Lapangan

Peneliti akan langsung meneliti ke lapangan untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk merancang ujian berbasis komputer. Adapun cara yang dilakukan oleh peneliti untuk memperoleh data adalah :

1). Pengamatan (*Observation*)

Peneliti melakukan pengamatan terhadap data peserta ujian, data soal – soal ujian, proses mempersiapkan ujian yang dicontohkan langsung, mengamati proses ujian yang didokumentasikan oleh pengawas ujian dan juga mengamati proses pengoreksian lembar jawab kertas yang dicontohkan secara langsung.

2). Wawancara

Selain mengamati, peneliti juga melakukan wawancara secara langsung bertatap muka dengan pihak – pihak terkait untuk mendapatkan penjelasan yang lebih rinci tentang apa yang sudah diamati sebelumnya agar data yang dikumpulkan untuk melakukan penelitian ini lebih akurat. Adapun pihak – pihak yang terkait tersebut adalah sebagai berikut :

a. Nandaru Putra Yanda, S.Pd (Kabid. Opsdik)

Bapak Nandaru Putra Yanda, S.Pd sebagai ketua panitia pelaksanaan ujian yang membuat jadwal ujian, daftar ruangan, daftar pengawas, menentukan jumlah peserta dalam satu ruangan, menentukan sesi peserta, menentukan format daftar hadir, menentukan format daftar peserta, menentukan nomor ujian, format kartu ujian, berapa lama durasi ujian setiap mata pelajaran, menentukan jumlah soal setiap mata pelajaran, dan menentukan format lembar jawab kertas.

Karena Bapak Nandaru Putra Yanda, S.Pd yang lebih berperan dalam hal ini, penulis pun mengajukan beberapa pertanyaan di bawah ini :

- a) Apa saja kendala yang sering terjadi saat ujian?
Jawaban : Kekurangan soal ataupun LJK, beberapa ruangan selalu kekurangan soal/LJK dikarenakan saat pembagian soal/LJK tidak dihitung dengan benar. Jadi pengawas harus turun ke lantai satu untuk mengambil soal/LJK yang kurang lalu kembali ke ruangnya lagi, yang mana itu sudah membuat pengawas ujian kelelahan.
 - b) Bagaimana bentuk format soal setiap mata pelajaran?
Jawaban : Karena kita menggunakan ISO, jadi guru diberikan format pembuatan soal ber template ISO. Jadi di template pembuatan soal tersebut ada yang harus diisi, seperti kompetensi yang diuji, indikatornya, tingkat kesukaran soalnya yaitu mudah, sedang dan sulit, dan tentunya juga soal dan pilihan jawabannya dari A – E. Kunci jawabannya juga harus ditandai langsung. Beberapa mata pelajaran seperti mata pelajaran produktif menggunakan media gambar dan pernyataan. Terkadang pilihan jawaban juga mengandung media gambar.
 - c) Berapa jumlah soal setiap mata pelajaran?
Jawaban : Ujian PTS, PAS, dan PAT, jumlah soal sebanyak 22. AKM 15 soal pilihan berganda, 5 soal essay, dan Survei Suasana Belajar 2 soal.
 - d) Bagaimana pembagian roster ujian?
Jawaban : Ujian berlangsung selama seminggu, satu hari memiliki 3 sesi ujian. Sesi pertama adalah kelas X, sesi kedua adalah kelas XI dan sesi ketiga adalah kelas XII. Satu hari paling banyak 2 mata pelajaran, setiap mata pelajaran berlangsung selama 45 menit. Ada jeda waktu setiap pergantian sesi yaitu istirahat selama 15 menit.
 - e) Bagaimana pembagian pemakaian ruangan ujian?
Jawaban : Total siswa per tingkat dibagikan 20 atau 24 per ruang ujian. Contoh seperti pada ujian kali ini, jumlah siswa tingkat XII sebanyak 391, maka $391/20 = 19,55$ atau dibulatkan menjadi 20. Jadi ada 20 ruangan yang akan digunakan untuk peserta ujian kelas XII. Tetapi sebelumnya, saya list dulu ruangan - ruangan yang bisa digunakan untuk ujian. Untuk kelas X dan XI menggunakan ruangan yang sama tetapi berbeda sesi.
 - f) Bagaimana Bapak menentukan nomor ujian setiap peserta?
Jawaban : Sederhana, tingkat X dimulai dari 1001 s.d. 1328 karena jumlah kelas X adalah 328. Kelas XI dimulai dari 2001, dan kelas XII dimulai dari 3001.
 - g) Apa pendapat Bapak jika ada sebuah sistem ujian yang menggunakan komputer sebagai media utamanya, yang mana nantinya saat peserta ujian mengerjakan soal, mereka mendapat soal yang berbeda – beda?
Jawaban : Menggunakan komputer sebagai media utama ujian adalah cara yang efektif dan efisien. Karena bisa mengurangi ketergantungan penggunaan kertas, dll. Setiap siswa mendapat soal yang acak juga akan membuat peserta ujian berlangsung dengan aman karena bisa mengurangi kecurangan seperti mencontek. Mungkin nanti juga bisa dibuat pengoreksian jawaban secara otomatis tanpa bantuan setiap guru lagi. Karena soal memiliki kategori mudah, sedang, dan sulit, kalau bisa setiap siswa itu bisa mendapatkan soal yang mirip – mirip dengan soal yang ia kerjakan sebelumnya. Karenakan format soal tadi menggunakan indikator, yang mana indikator itu menandakan tentang apa soal tersebut.
- b. Febrina Monauli Sibuea, S.Kom (Kepala Tata Usaha)
Ibu Febrina Monauli Sibuea, S.Kom adalah Pembimbing penulis saat melakukan penelitian di bagian Tata Usaha. Beliau memerintahkan pegawainya untuk mengerjakan kebutuhan Bapak Nandaru Putra Yanda, S.Pd. Karena hal tersebut, penulis mengajukan sebuah pertanyaan kepada Ibu Febrina Monauli Sibuea, S.Kom yaitu :
 - a) Apa saja kendala yang sering terjadi saat mempersiapkan ujian?
Jawaban : Banyak soal/LJK yang tersisa karena salah perhitungan saat menggandakan soal maupun LJK. Boros pemakaian kertas, tinta riso, master riso, dll. Penggunaan kertas saat ujian yang boros karena sekali pakai. Jadi penggunaan kertas saat ujian harusnya dikurangi. Saat menyusun soal, cukup rumit karena harus dihektek.
 - c. Syahmi Arichta Situngkir (Pegawai Tata Usaha)

Ibu Syahmi Arichta Situngkir sebagai pengedit soal semua mata pelajaran mulai dari kelas X s.d. kelas XII. Penulis mengajukan sebuah pertanyaan kepada Beliau, yaitu :

a) Apa kesulitan dalam mengedit soal – soal yang akan diujikan?

Jawaban : Sulitnya ketika mendapatkan soal yang tidak teratur format pengetikannya, ada yang tidak memakai spasi dalam satu paragraf, menggunakan banyak gambar bahkan pilihan jawaban pun menggunakan gambar, soal matematika adalah soal yang paling sulit untuk diedit karena memiliki rumus – rumus yang harus diperhatikan dengan baik dan teliti. Lalu setelah soal – soal selesai diedit, saya akan menggandakannya sebanyak jumlah peserta ujian setiap tingkat. Ya, cukup rumit dan memakan waktu.

d. Intan Sinambella, S.Pd (Guru / Pengawas)

Ibu Intan Sinambella, S.Pd sebagai guru yang sudah mengajar di SMK Swasta Teladan Medan selama kurang lebih 3 tahun dan juga selalu diberi kepercayaan untuk bertugas sebagai pengawas ujian. Penulis mengajukan beberapa pertanyaan kepada Beliau, yaitu :

a) Bagaimana tahapan yang ibu lakukan saat ujian akan berlangsung?

Jawaban : Sebelum bel berbunyi, saya dan pengawas ujian lainnya mengambil LJK, soal, dll yang sudah disatukan ke dalam map atau plastik untuk dibawa ke ruangan tempat kami mengawas. Saat bel berbunyi kami sudah harus membagikan LJK dan soal ke peserta ujian yang kami hampiri satu per satu.

b) Bagaimana keadaan siswa saat berlangsungnya ujian?

Jawaban : Karena semua peserta ujian mendapatkan soal yang sama, jadi terkadang ada kecurangan dan cukup ribut karena siswa bertanya jawaban dengan temannya.

c) Apa yang ibu lakukan setelah ujian sebuah mata pelajaran selesai?

Jawaban : Kami menunggu bel selesai ujian berbunyi, kami mengumpulkan LJK yang dimulai dari nomor ujian terkecil ke terbesar agar saat diserahkan ke Kabid. LJK tersebut sudah terurut.

d) Apa LJK dikoreksi secara manual?

Jawaban : Kami mengoreksi LJK secara manual karena ujian konvensional. Mengoreksinya cukup sulit karena saya masuk delapan kelas, jadi ada 200 LJK yang harus saya koreksi secara manual. Setelah dikoreksi, lalu saya serahkan kepada Kabid.

e) Lalu tindakan apa yang ibu lakukan ketika mengetahui jawaban siswa ibu di bawah rata – rata?

Jawaban : Saya kecewa ketika mengetahui siswa saya mendapat nilai di bawah rata – rata. Satu hari selesai ujian kami akan mengoreksi agar kami tahu siswa mana saja yang memiliki nilai di bawah rata – rata. Jadi, saat kami masuk ke kelas tersebut, kami bisa memberikan soal kepada siswa yang remedial agar nilainya tidak di bawah rata – rata.

3). Sampel Data

Saat penulis melakukan observasi, penulis meminta ijin untuk mengambil contoh format dalam bentuk hard copy. Contoh sampel data tersebut diantaranya adalah :

a. Soal ujian mata pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan kelas XII setelah di edit

Pada sampel soal tersebut, penulis menemukan 3 jenis soal, yaitu :

a) Asesmen Kompetensi Minimal (AKM) Literasi dan Numerasi sebanyak 10 soal dengan pilihan A, B, C, D, dan E.

b) Survei Suasana Belajar sebanyak 2 soal dengan pilihan A, B, C, D, dan E. Bentuk soal ini selalu sama setiap mata pelajaran.

c) Asesmen Kompetensi Minimal (AKM) Literasi berbentuk essay sebanyak 5 soal.

b. Soal ujian mata pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan kelas XII sebelum di edit

Pada sampel soal tersebut, penulis melihat format berstandar ISO yang mana isinya terdapat Kompetensi yang diuji, Indikator, No. Soal, Tingkat Kesukaran, Soal, dan Pilihan jawabannya.

c. Kartu peserta ujian

Terdapat beberapa informasi pada kartu peserta ujian, yaitu nomor ujian, nama, NIS, kelas, ada juga ruang dan sesi peserta ujian tetapi itu tergantung dengan jenis ujian yang sedang berlangsung.

d. Lembar kertas jawaban

Data yang harus diisi oleh peserta ujian pada LJK adalah nama, kelas, nomor ujian, mata pelajaran, hari / tanggal ujian dan jurusan peserta ujian.

e. Daftar peserta ujian dalam satu ruangan

Nama – nama yang terdapat dalam sampel data ini adalah acuan pengawas dalam melihat peserta ujian yang sedang diawasi. Hal ini bertujuan agar peserta ujian tidak berpindah – pindah ruang ujian tanpa sepengetahuan panitia ujian atau pengawas itu sendiri. Pada sampel ini pula, terdapat kolom NIS, nama siswa, kelas, nomor ujian. Terdapat 28 siswa dalam satu ruangan tersebut namun jumlah tersebut bergantung kepada banyaknya siswa dalam suatu kelas.

f. Jadwal ujian kelas XII

Sampel data jadwal ujian kelas XII yang penulis dapatkan adalah jadwal ujian sekolah yang didalamnya terdapat Hari dan Tanggal ujian, Alokasi Waktu, Sesi, dan Mata Pelajaran.

C. Studi Pustaka

Beberapa hal yang menjadi kajian teori yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1) JavaScript

JavaScript adalah sebuah bahasa *script* dinamis yang dapat dipakai untuk membuat halaman – halaman HTML statis lebih interaktif [7].

2) MySQL

MySQL (*My Structured Query Language*) merupakan sebuah program pembuat database yang bersifat *Open Source*, artinya semua orang dapat menggunakannya dan dapat dijalankan pada semua *platform* baik *Windows* maupun *linux*. MySQL juga merupakan sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL* yang bersifat jaringan sehingga dapat digunakan untuk aplikasi multi *user*. MySQL juga sering dikenal dengan nama sistem manajemen *database* relasional. Suatu *database* relasional menyimpan data dalam tabel yang terpisah. Tabel – tabel tersebut terhubung oleh suatu relasi terdefinisi yang memungkinkan memperoleh kombinasi data dari beberapa tabel dalam suatu permintaan. Untuk administrasi *database*, seperti pembuatan *database*, pembuatan tabel, dan sebagainya dapat digunakan aplikasi berbasis web seperti *PHPMyAdmin* dengan aplikasi *XAMPP* [8].

3) React.JS

ReactJS merupakan *front-end library* gratis yang dikembangkan oleh *Facebook* (sekarang *Meta*) sebagai pendukung web *framework*. ReactJS cukup unggul karena mampu memberikan kecepatan, *simplicity*, dan *scalability*. ReactJS memungkinkan *developer* dapat membangun sebuah komponen UI yang lebih interaktif, *stateful* dan *reusable*. ReactJS dikatakan sebagai *library* karena ReactJS hanya bertanggungjawab pada bagian *view* (tampilan) saja [9]. ReactJS berjalan pada platform Node.JS.

4) Node.JS

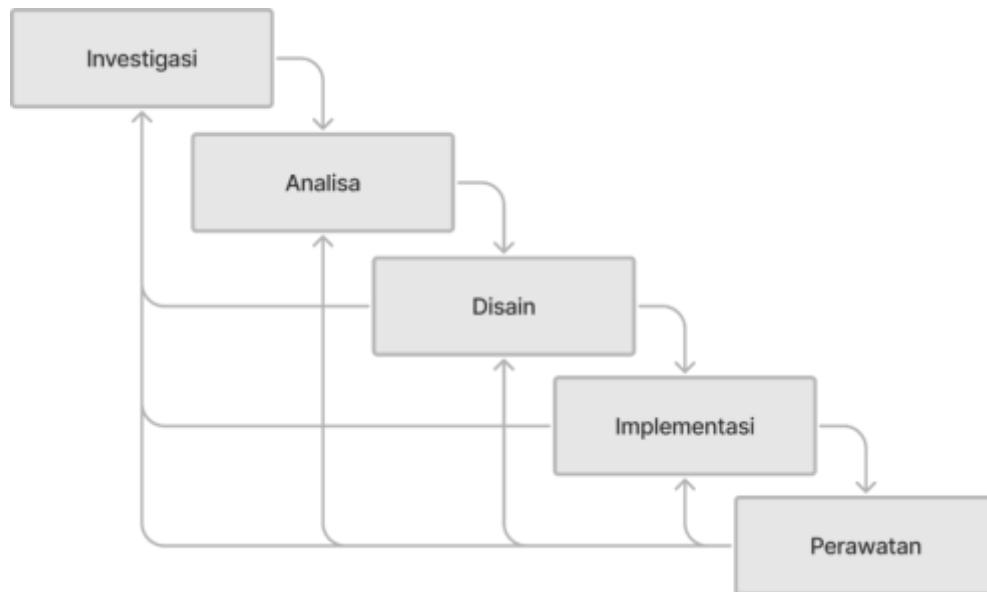
Node.JS merupakan *platform* yang dibangun di atas *runtime* pemrograman *JavaScript* untuk membangun aplikasi dengan cepat serta mudah untuk diskalakan (dikembangkan). Node.JS memiliki keunggulan pada teknik *non-blocking* yang memungkinkan operasi – operasi dijalankan oleh sistem secara paralel tanpa harus menunggu operasi sebelumnya selesai sehingga memungkinkan banyak *request* dapat diselesaikan secara paralel [10].

5) Express.JS

Express.JS ialah *framework* web app yang berjalan pada *platform* Node.JS sebagai sisi *back-end* yang bekerja secara efektif dan optimal [11]. Express.JS termasuk *framework* yang populer menurut survei *Stack Overflow Developer Survey 2021*. Express.JS populer karena kemampuannya dalam membangun *RESTful API* [12].

D. Perancangan Sistem

Tahapan ini, peneliti melakukan perancangan sistem menggunakan metode pengembangan sistem model *Waterfall*. Tahapan – tahapan model *waterfall* dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2. Tahapan Model Waterfall

Adapun penjelasan yang akan dilakukan peneliti dalam setiap tahapan – tahapan dari gambar di atas adalah sebagai berikut :

1). Tahap investigasi

Ditahap investigasi ini, peneliti menentukan apakah terjadi suatu masalah dalam ujian berbasis konvensional yang membuat peneliti mencoba mengembangkan suatu sistem ujian yang lebih efektif dan efisien.

2). Tahap analisa

Dari proses studi lapangan dan studi pustaka, peneliti menganalisa data apa saja yang dibutuhkan untuk implementasi pengacakan kemiripan soal ujian berkategori berbasis komputer dengan metode LCM dan *Dice Coefficient*. Peneliti juga menentukan *software* dan *hardware* apa saja yang diperlukan nantinya untuk mendukung jalannya aplikasi ujian berbasis komputer. Berikut adalah *software* dan *hardware* yang digunakan untuk perancangan sistem :

a. *Software* :

- a) Sistem Operasi : Windows 10 Pro 64 bit
- b) Kode editor : *Visual Studio Code*
- c) *Stand alone server* : XAMPP
- d) *Web Browser* moderen : Google Chrome atau Mozilla Firefox
- e) *Platform* : Node.JS
- f) *Library* : React.JS
- g) *Framework* : Express.JS

b. *Hardware*

- a) Laptop
- b) *Processor Intel Core I3 Gen 5*
- c) Minimal RAM 4 GB
- d) Minimal HDD 10 GB tersedia (SSD direkomendasikan)
- e) *Mouse*

Berikut adalah *software* dan *hardware* yang digunakan untuk implementasi sistem pada komputer server atau komputer klien :

a. Komputer server

a) *Software*

- Sistem Operasi : Windows 10 Pro 64 bit
- *Stand alone server* : XAMPP
- *Web Browser* moderen : Google Chrome atau Mozilla Firefox
- Aplikasi ujian berbasis komputer

b) *Hardware*

- Komputer
- *Processor Intel Core I3 Gen 10*
- Minimal RAM 8 GB
- Minimal HDD 20 GB tersedia (SSD direkomendasikan)
- b. Komputer klien
 - a) *Software*
 - Sistem Operasi : Minimal Windows 7 32 bit atau *Android Lollipop*
 - *Web Browser* moderen : Google Chrome atau Mozilla Firefox
 - b) *Hardware*
 - Komputer, laptop atau *smartphone*
 - Minimal RAM 2 GB

3). Tahap disain

Tahapan disain ini akan memberikan gambaran mengenai dokumen – dokumen, proses – proses dan aliran data apa saja yang akan terlibat dalam sistem yang akan diusulkan. Proses yang akan dirancang bertujuan untuk memperbaiki kinerja sistem yang ada, sehingga kelemahan yang ada pada sistem yang berjalan dapat diminimalisir.

Pada tahap perancangan sistem akan dibuat bagian – bagian yang berhubungan dengan proses yang akan berlangsung pada sistem yang akan diusulkan, antara lain dengan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

4). Tahap implementasi

Pada tahap implementasi, peneliti melakukan pengodean program dari tahapan – tahapan Perancangan Sistem yang sudah dijelaskan sebelumnya. Peneliti juga melakukan pengujian terhadap sistem yang sedang dibangun untuk mengidentifikasi kesalahan logika dan penulisan algoritma. Kesalahan tersebut juga akan diperbaiki pada tahapan ini. Pengodean algoritma pengacakan kemipiran soal ujian berkategori berbasis komputer dengan metode LCM dan *Dice Coefficient* akan dilakukan pada tahapan ini.

Pada tahapan ini dilakukan juga pengujian aplikasi yang mana pengujian ini menggunakan metode *black box testing* [13] untuk memastikan fungsional dari perangkat lunak berjalan seperti yang diharapkan. Pengujian tersebut dilakukan terhadap dua aktor Staff IT, dua aktor Pengawas Ujian dan sepuluh aktor Peserta ujian.

5). Tahap perawatan

Pada tahapan terakhir dari model *waterfall* ini, peneliti melakukan perawatan seperti mencari celah aplikasi yang bisa menjadi pintu masuk bagi pihak yang tidak bertanggungjawab untuk melakukan pencurian data, penghapusan data, dan merubah tampilan aplikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

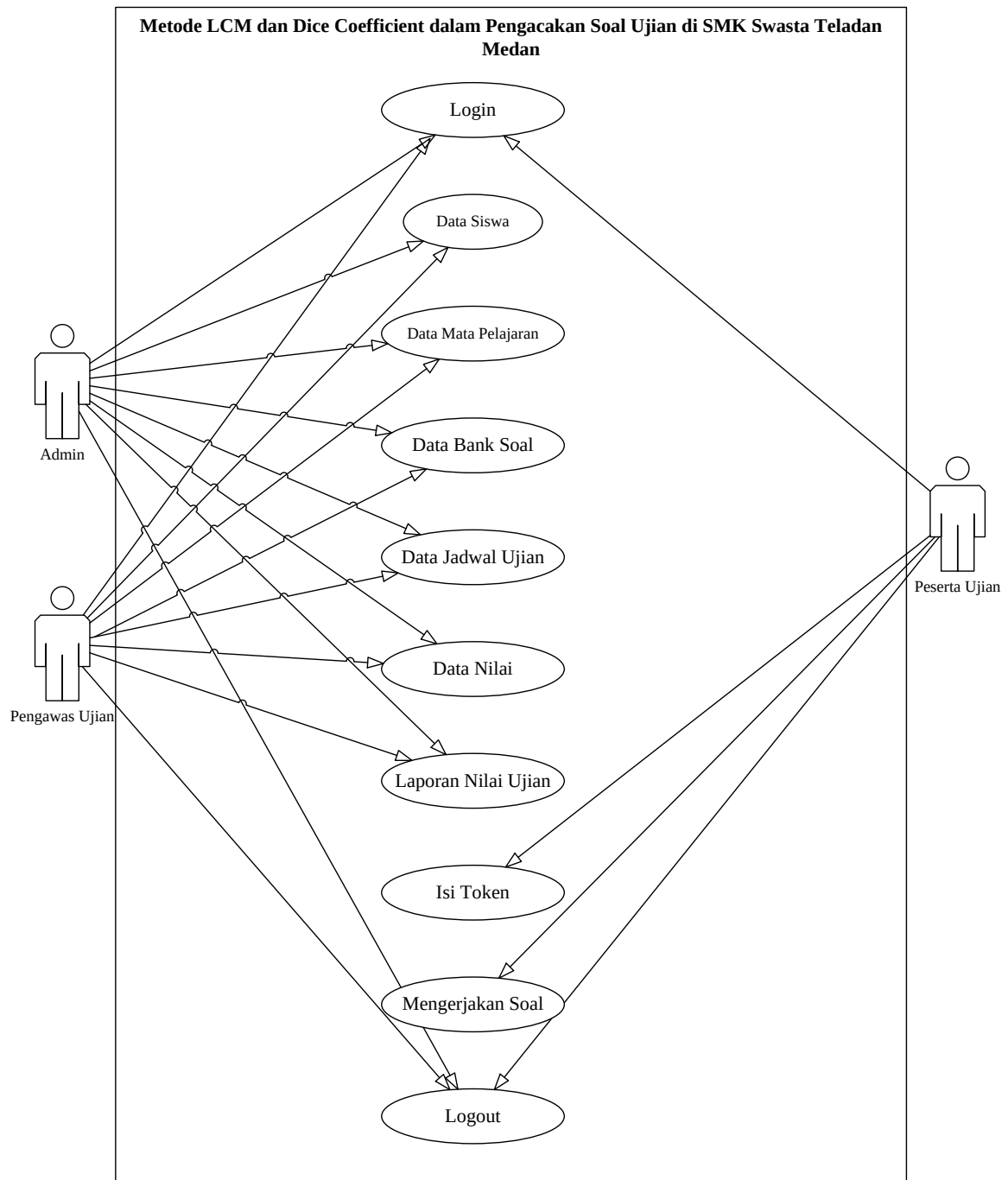
A. Pembahasan

SMK Swasta Teladan Medan merupakan sekolah yang masih menggunakan sistem ujian secara konvensional. Banyaknya peserta didik di SMK Swasta Teladan Medan akan membuat persiapan ujian secara konvensional dilakukan selama kurang lebih dua Minggu. Karena kesulitan dalam mempersiapkan ujian konvensional, SMK Swasta Teladan Medan membutuhkan sebuah sistem ujian yang lebih efisien tenaga, waktu, biaya, dan aman dalam melaksanakan ujian mid semester atau ujian semester. Berdasarkan angket yang telah di sebar oleh penulis diketahui bahwa dari data angket tersebut selama 3 tahun terjadi kecurangan dalam pelaksanaan ujian pada SMK Swasta Teladan Medan. Angket diserahkan kepada seluruh jurusan yang ada pada SMK Swasta Teladan Medan.

Sistem yang dibutuhkan tersebut harus mampu mengacak soal agar peserta ujian tidak dapat bertukar jawaban satu sama lain agar saat ujian berlangsung lebih tertib. Pengacakan soal tersebut harus dibedakan dalam kategori *easy*, *medium* dan *hard* untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menjawab soal. Diperlukan algoritma khusus untuk mendapatkan soal – soal yang mirip dengan soal yang didapatkan peserta ujian lalu mengacak soal – soal yang mirip tersebut. Hal tersebut bertujuan

untuk mengetahui lebih dalam tentang materi atau pembahasan apa yang mampu atau tidak mampu dikerjakan oleh peserta ujian.

Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model data yang berbentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan di bangun. Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan metode UML yang dalam metode itu penulis menerapkan diagram *Use Case*. Maka digambarkanlah suatu bentuk diagram *Use Case* yang dapat dilihat pada gambar 3 berikut :



Gambar 3. *Use Case* Diagram

Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar 4:



Gambar 4. Class Diagram

B. Hasil

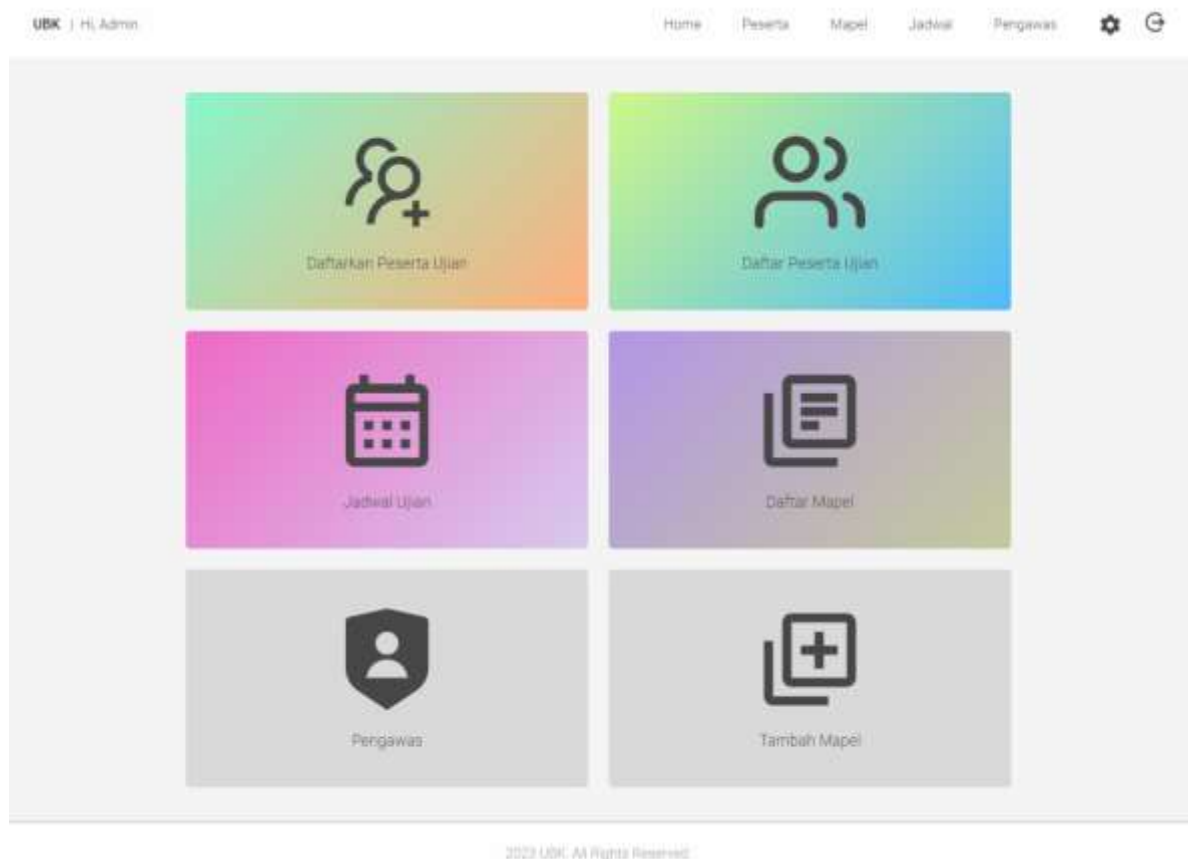
1).Tampilan Menu Login

Tampilan *Login* merupakan tampilan yang pertama kali muncul ketika program dijalankan. Berfungsi sebagai *form* Nama Lengkap dan Nomor Ujian untuk admin, pengawas maupun peserta ujian pada program. Gambar tampilan *login* ditunjukkan pada gambar 5:

Gambar 5. Tampilan *Form Login*

2).Tampilan Menu Utama Admin dan Pengawas

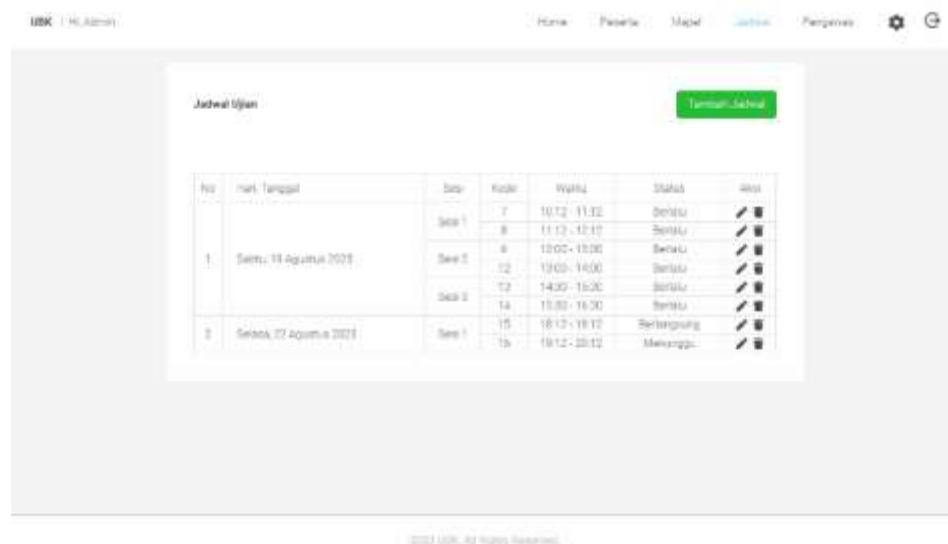
Tampilan menu utama untuk admin dan pengawas, tidak ada perbedaan tampilan untuk admin dan pengawas, namun perbedaannya terletak pada hak membuat, memperbarui, menghapus suatu data. Gambar tampilan menu utama ditunjukkan pada gambar 6:



Gambar 6. Tampilan Menu Utama Admin dan Pengawas

3). Tampilan Jadwal

Menampilkan data jadwal ujian ketika menekan menu jadwal ujian. Gambar tampilan data jadwal ditunjukkan pada gambar 7:



Gambar 7. Tampilan Data Jadwal

Menampilkan *form input* jadwal ujian ketika menekan tombol tambah jadwal. Gambar tampilan *form input* jadwal ditunjukkan pada gambar 8:

No	Hari, Tanggal	Sesi	Kode	Waktu	Status	Aksi
1	Sabtu, 19 Agustus 2023	Sesi 1	7	10:12 - 11:12	Berlaku	
			8	11:12 - 12:12	Berlaku	
			6	12:00 - 13:00	Berlaku	
		Sesi 2	12	13:00 - 14:00	Berlaku	
			13	14:30 - 15:30	Berlaku	
			14	15:30 - 16:30	Berlaku	
2	Selasa, 22 Agustus 2023	Sesi 1	15	18:12 - 19:12	Berlangsung	
			16	19:12 - 20:12	Menunggu	

Gambar 8. Tampilan *Form Input* Jadwal

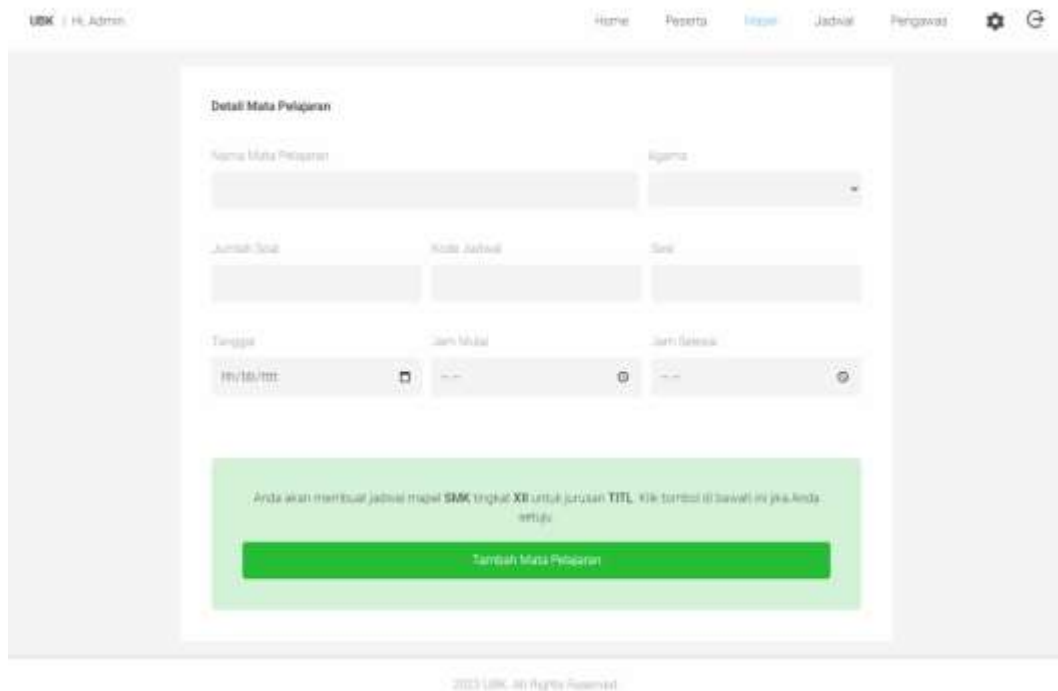
4). Tampilan Mata Pelajaran

Menampilkan pilihan daftar mata pelajaran, ketika menekan tombol menu mapel maka program akan menampilkan daftar mata pelajaran. Gambar tampilan daftar mata pelajaran ditunjukkan pada gambar 9 :

No	Mata Pelajaran	Tingkat	Jurusan	Jadwal	Jumlah Soal	Sesi	Aksi
1	PKn XI	XI	Semua Jurusan	10:12 - 11:12 + 60M Sabtu, 19 Agustus 2023	50 dari 0	1	
2	Pelajaran Jurusan TSPB	XII	TSPB	14:30 - 15:30 + 60M Sabtu, 19 Agustus 2023	25 dari 0	3	
3	Pelajaran Jurusan TAW TLP TMP	XII	TAW, TITL, TMP	14:30 - 15:30 + 60M Sabtu, 19 Agustus 2023	35 dari 0	3	
4	Pelajaran Jurusan TKJ	XII	TKJ	14:30 - 15:30 + 60M Sabtu, 19 Agustus 2023	35 dari 0	3	
5	Agama Kristen XI	XII	Semua Jurusan	15:30 - 16:30 + 60M Sabtu, 19 Agustus 2023	35 dari 0	3	
6	PKn XII	XII	Semua Jurusan	16:30 - 18:30 + 60M Selasa, 22 Agustus 2023	30 dari 38	3	
7	Bahasa Inggris XI	XII	Semua Jurusan	18:20 - 19:20 + 60M Selasa, 22 Agustus 2023	35 dari 40	3	

Gambar 9. Tampilan Mata Pelajaran

Menampilkan *form input* mata pelajaran ketika menekan tombol tambah mapel. Gambar tampilan *form input* mata pelajaran ditunjukkan pada gambar 10:



Gambar 10. Tampilan *Form Input* Mata Pelajaran

5). Tampilan *Form Input* Soal

Form ini tampil ketika menekan tombol kotak berpencil pada halaman daftar mata pelajaran. Tampilannya sebagai berikut :



Gambar 11. Tampilan *Form* Soal

6). Tampilan *Form Input* Peserta Ujian

Ketika menekan menu daftarkan peserta pada halaman utama admin atau pengawas, maka akan tampil seperti berikut :

Gambar 12. *Form Input* Peserta Ujian

7). Tampilan Daftar Peserta Ujian pada Satu Kelas

Ketika memilih salah satu kelas pada halaman daftar kelas maka program akan menampilkan daftar peserta pada kelas yang dipilih tersebut. Tampilannya sebagai berikut :

Gambar 13. Tampilan Daftar Peserta pada Satu Kelas

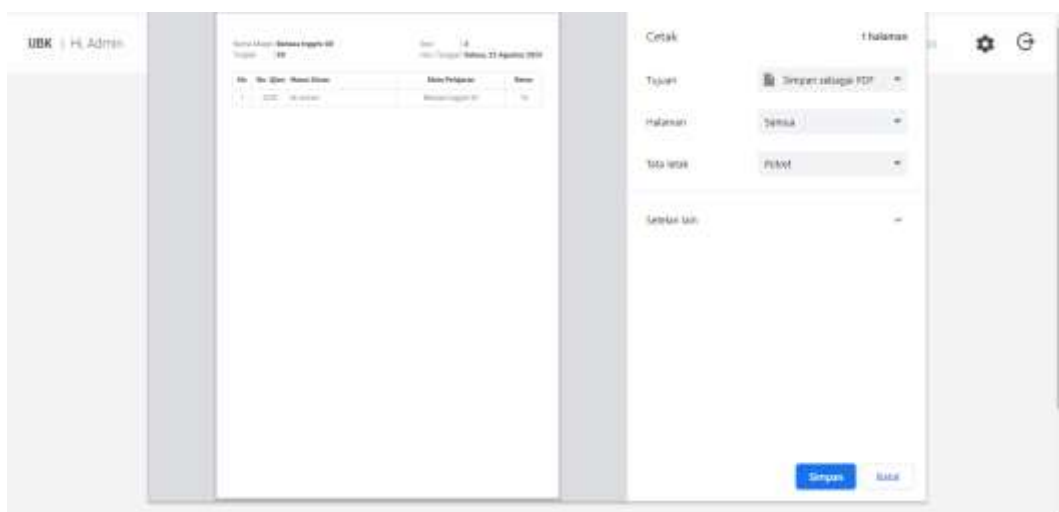
8). Tampilan Data Nilai pada Satu Kelas

Form ini menampilkan data nilai, ketika menekan tombol pengawas dan memilih salah satu kelas yang tampil maka program akan menampilkan data nilai. Gambar tampilan *form* data nilai ditunjukkan pada gambar 14:

Gambar 14. Tampilan *Form* nilai

9). Tampilan Laporan Nilai Ujian

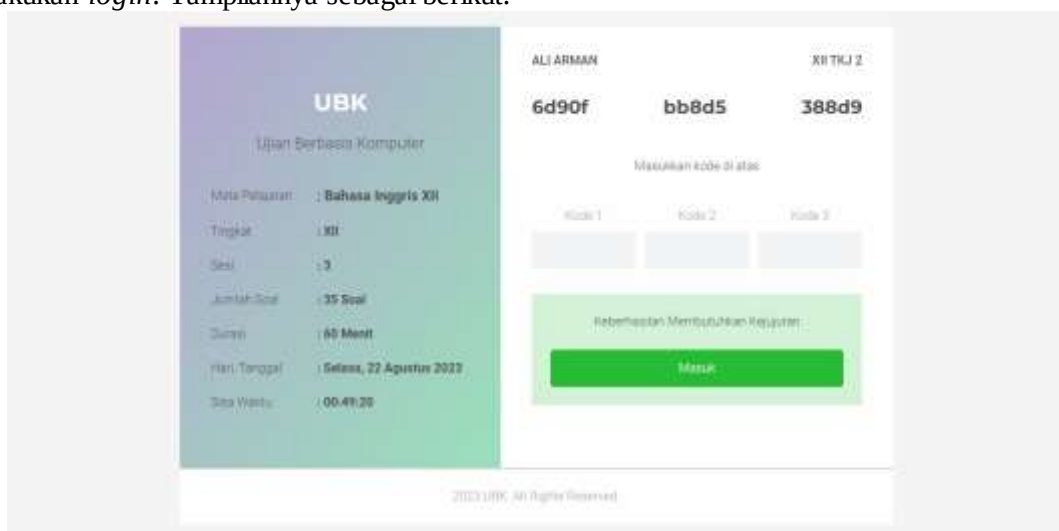
Ketika menekan tombol print pada tampilan gambar 14, maka program akan menampilkan laporan nilai ujian yang akan dicetak. Tampilannya sebagai berikut :



Gambar 15. Tampilan Laporan Nilai Ujian

10). Tampilan *Form Token*

Tampilan token merupakan tampilan yang pertama kali ditampilkan ketika peserta ujian melakukan *login*. Tampilannya sebagai berikut:



Gambar 16. Tampilan *Form Token*

11). Tampilan *Form Mengerjakan Soal*

Pada tampilan ini, diterapkan metode LCM dan *Dice Coefficient* untuk mengambil soal secara acak. Tampilannya sebagai berikut:

The screenshot displays a web-based exam interface. On the left, a sidebar shows the user's name 'ALI ARMAN', ID '2222', and course 'XII TKJ 2'. The main area is titled 'PKN XII' and 'No. 1'. The question text is: 'level MUDAH indikator hak warga negara jawaban b media. Perhatikan macam-macam hak berikut! 1) Hak atas status kewarganegaraan 2) Hak untuk menyatakan pendapat dan berorganisasi 3) Hak untuk mengajukan banding, kasasi dan grati 4) Hak kebebasan memeluk agama. Di antara hak-hak tersebut, yang merupakan hak warga Negara dalam aspek hukum dan pemerintahan ditunjukkan pada nomor :'. Below the question, there are five multiple-choice options: 'a. 1) dan 2)', 'b. 3) dan 4)', 'c. 1) dan 4)', 'd. 2) dan 3)', and 'e. 3) dan 4)'. Option 'b' is highlighted in green. A hint on the right says 'Hanya sementara untuk memudahkan contoh menjawab soal!'. At the bottom, there is a footer with '©2023 UBR. All Rights Reserved'.

Gambar 17. Tampilan *Form* Mengerjakan Soal

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian penulis tentang Implementasi Pengacakan Soal Ujian dengan Metode LCM dan *Dice Coefficient* Berbasis Website di SMKS Teladan Medan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain 1) Rancangan sistem yang dibuat mampu meniadakan penggandaan LJK dan lembar soal – soal untuk menghemat biaya dan penggunaan kertas dengan cara meng-*input*-kan soal dan mengerjakan soal pada sistem ujian berbasis komputer. 2) Rancangan sistem memberikan fitur deteksi pola bentuk soal dan memberikan fitur *rich text* untuk mempercepat peng-*input*-an soal. 3) Algoritma LCM dan *Dice Coefficient* dikombinasikan dengan cara mencari teks indikator atau teks soal yang mirip menggunakan *Dice Coefficient* lalu mengambil salah satu soal dari teks indikator atau teks soal yang ditemukan tadi menggunakan metode LCM. 4). Penerapan algoritma LCM dan *Dice Coefficient* pada perancangan website mampu memberikan soal ujian yang hampir sama secara acak berdasarkan kategori kepada peserta ujian. 5). Dengan adanya Sistem Informasi Ujian siswa pada SMKS Teladan Medan, akan dengan mudah mengakses informasi-informasi yang diperlukan dalam pengolahan hasil jawaban. 6) Perancangan website ujian berbasis komputer ini diterapkan *user interface* dan *user experience* sehingga panitia persiapan ujian, pengawas ujian dan peserta ujian dapat dengan mudah menggunakan aplikasi ini sepenuhnya.

Adapun saran yang akan penulis sampaikan dalam penelitian ini antara lain 1) Diharapkan sistem ini bisa dilaksanakan untuk ujian online agar peserta ujian yang berhalangan hadir ke sekolah seperti sakit tetap bisa mengikuti ujian. 2) Diharapkan sistem ini memiliki server tersendiri dalam mengolah *database*-nya agar datanya lebih terpusat dan administrasi pelaporan ujian lebih baik. 3) Sistem yang telah dibangun menggunakan tingkatan soal yang berbeda dan menggunakan tingkat kemiripan teks indikator atau soal agar pengacakan soal tidak memberikan soal yang sulit kepada peserta ujian yang kemungkinan tidak mampu untuk menjawabnya. Hal tersebut masih dilakukan secara manual meskipun dilakukan oleh sistem tetapi belum memiliki algoritma khusus dalam memberikan soal acak secara adaptif. 4) Sebaiknya dilakukan pengembangan sistem berbasis *android* sehingga proses ujian UTS dapat dilakukan pada *smartphone* peserta ujian tanpa harus masuk ke dalam laboratorium komputer SMKS Teladan Medan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Skripsi ini.

REFERENSI

- [1] Sitanggang, Y. J. C. & Limbong, T., 2016. Aplikasi Pengacak Soal Ujian Berkategori Menggunakan Metode LCM (Linear Congruent Method). 1(2).
- [2] Sadikin, M., Gunawan, H. & Daifiria, 2020. Peningkatan Sistem Seleksi Ujian Saring Masuk dengan Metode Linear Congruent Method Berbasis Mobile (Studi Kasus: Universitas Potensi Utama). Jurnal FTIK, 1(1), pp. 1103-1104
- [3] Arizqia, M. G. & Widodo, A. A., 2017. Rancang Bangun Aplikasi Dengan Linear Congruent Method (LCM) Sebagai Pengacakan Soal. 1(2).
- [4] Susanto, A. B. K., Muliadi, N., Nugroho, B. & Muljono, 2023. Comparison of String Similarity Algorithm in Postprocessing OCR. Journal of Applied Intelligent System, 8(1), pp. 29,31. Wahyuningsih, T., Henderi & Winarno, 2021. Text Mining an Automatic Short Answer Grading (ASAG), Comparison of Three Methods of Cosine Similarity, Jaccard Similarity and Dice's Coefficient. 2(2), pp. 47-49,53.
- [5] Petriany, I. & Sobari, I. A., 2020. Perancangan Aplikasi Simulasi Ujian Nasional Berstandar Komputer Berbasis Web di SDS Mentari Jakarta Barat. Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, 9(2), p. 57.
- [6] Darmalaksana, W., 2020. Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka dan Studi Lapangan. p. 3.
- [7] Sianipar, D. E. R., 2017. Dasar Pemrograman JavaScript: Langkah demi Langkah. Dalam: S. Wibowo, penyunt. Yogyakarta: ANDI, p. 1.
- [8] Raharjo, B., 2016. Modul Pemrograman WEB (HTML, PHP, & MySQL/MariaDB). Dalam: Bandung: Modula, pp. 3,469,493.
- [9] Aldo, D., Richo & Munir, Z., 2021. Aplikasi Pelayanan pada Klinik Kemina Dental Care Berbasis React.js dan Database NoSQL. Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, 16(2), p. 140.
- [10] Mubariz, A., Nur, D., Tungadi, E. & Yasir Utomo, M. N., 2020. Perancangan Back-End Server Menggunakan Arsitektur Rest dan Platform Node.JS (Studi Kasus: Sistem Pendaftaran Ujian Masuk Politeknik Negeri Ujung Pandang). Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI), p. 76.
- [11] Lisgiani, R. & Nurmajid, S., 2022. Implementasi Autentikasi dari Sisi Backend pada Arsitektur Microservices Menggunakan Express JS. Jurnal Infotronik, 7(1), p. 30.
- [12] Mulana, L., Prihandani, K. & Rizal, A., 2022. Analisis Perbandingan Kinerja Framework CodeIgniter dengan Express.Js pada Server RESTful API. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 8(16), p. 325.
- [13] Jaya, T. S., 2018. Pengujian Aplikasi dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Kantor Digital Politeknik Negeri Lampung). Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT), 3(2), p. 46.