**Sentiment Analysis Pemilihan Capres 2024 Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM)**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih

Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

Michael Alfonso

32190039

****

**Fakultas Teknologi dan Desain**

**Program Studi Teknik Informatika**

**Universitas Bunda Mulia**

**Tangerang**

**2022**

**ABSTRAK**

**DAFTAR ISI**

**DAFTAR TABEL**

**DAFTAR GAMBAR**

**BAB 1**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Pemilu terjadi setiap 5 tahun sekali dengan jumlah pemilih yang semakin bertambah setiap periodenya, tercatat penambahan pemilih tetap sejak tahun 2004 sampai 2019 sebanyak 28,90% (kutip dari BPS dan data KPU). Media sosial seperti Facebook, Twitter, LinkedIn, YouTube sudah menjadi bagian dari kehidupan manusia, dibuktikan dengan cara berinteraksi kebanyakan dapat dilakukan dengan sosia media, sampai menjadi identitas diri ke masyarakat umum (kutip IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TWITTER TERHADAP PELAYANAN TELKOM DAN BIZNET).

Pada sosial media terutama *Twitter*, banyak penyebaran informasi, hiburan, bahkan opini politik, hal ini tidak luput dari terjadinya pemilu yang merupakan kegiatan politik yang akan dilaksanakan pada tahun 2024, disebut sebagai pesta demokrasi, hal tersebut pastinya ramai diperbincangkan di sosial media. Salah satu cara menyampaikan opini dan lewat media sosial adalah dengan menggunakan tanda pagar tertentu pada *tweet* yang dipost di *Twitter*. *Twitter* sendiri digunakan karena kemudahan dalam membalas *tweet* dengan *like*, komentar bahkan *reply*, sehingga topik yang sedang ramai diperbincangkan dapat dengan mudah tersebar (Sentiment Analysis of Work from Home Activity using SVM with Randomized Search Optimization).

Oleh karena itu, maka diperlukannya analisa lebih lanjut untuk melihat seberapa besar kesetujuan dan ketidaksetujuan pengguna *Twitter* terhadap pemilihan calon presiden 2024, lalu data akan diperoleh dari *tweet* pengguna *Twitter* yang berkaitan dengan topik ini yaitu pemilihan umum 2024. *Sentiment Analysis* atau dapat disebut *Opinion Mining* merupakan studi yang mempelajari opini, sentimen, evaluasi, tingkah laku dan emosi terhadap suatu entitas (IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TWITTER TERHADAP PELAYANAN TELKOM DAN BIZNET) (Sentiment Analysis of Work from Home Activity using SVM with Randomized Search Optimization).

*Sentiment Analysis* ini digunakan untuk mengetahui *tweet* yang diposting mengandung kata positif, negatif atau netral (Analisis Sentimen Twitter Debat Calon Presiden Indonesia Menggunakan Metode Fined-Grained Sentiment Analysis).

Pada penelitian ini, akan menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) yaitu salah satu metode klasifikasi pada *machine learning* (*supervised learning*) yang memprediksi kelas berdasarkan pola dari hasil training. Klasifikasi dilakukan dengan membuat garis pemisah (*hyperlane*) antara kelas positif dan negatif (IMPLEMENTASI SUPPORT VECTOR MACHINE UNTUK ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA TWITTER TERHADAP PELAYANAN TELKOM DAN BIZNET). Sehingga hasil dari penelitian ini adalah sentiment pengguna *Twitter* terhadap pemilihan calon presiden pada tahun 2024.

1. **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka penulis mendapati rumusan masalah:

1. Bagaimana penerapan *Sentiment Analysis* menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) diimplementasikan pada topik pemilu 2024?
2. Berapa akurasi *Sentiment Analysis* untuk tweet pemilu 2024 dengan menggunakan algoritma *Support Vector Machine*
3. (SVM)?
4. Bagaimana hasil prediksi pemilu 2024 untuk pemilihan calon presiden?
5. **Tujuan dan Manfaat**
6. **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan masalah yang dinyatakan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan aplikasi web sederhana sebagai bentuk implementasi *Sentiment Analysis* menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan topik pemilu 2024
2. Menguji akurasi *Sentiment Analysis* dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) untuk *tweet* pemilu 2024
3. Melakukan perbandingan hasil prediksi dengan website berita terpercaya seperti detik.com
4. **Manfaat Penelitian**
5. Manfaat bagi penulis:
   1. Hasil penelitian dapat memberikan manfaat bagi penulis tentang penggunaan *Text Mining* dalam memprediksi hasil pemilu 2024 berdasarkan data *Twitter*
   2. Mengimplementasi ilmu dan teori yang penulis dapatkan selama perkuliahan dalam bidang *Machine Learning*
6. Manfaat bagi akademis:
   1. Penulis berharap dengan riset yang dilakukan dapat menjadi sumber riset dan pembelajaran yang berhubungan dengan *Sentiment Analysis* dan *Text Mining*
7. Manfaat bagi masyarakat:
   1. Sebagai alat bantu melakukan analisa pemilihan calon presiden 2024 berdasarkan data Twitter
   2. Memberikan sumber referensi dan bacaan bagi masyarakat yang berkaitan dengan tema politik
   3. Menarik minat masyarakat yang belum tertarik dengan bidang Machine Learning
8. **Ruang Lingkup**

Pada penelitian ini, ruang lingkup yang dibatasi oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Perancangan aplikasi ini dijalankan berbasis website
2. Penerapan *Sentiment Analysis* menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM)
3. Tema pemilu yang diambil hanya seputar pemilihan calon presiden, bukan calon lainnya.
4. Pengujian algoritma akan dilakukan dengan metode *k-fold* (10-fold) *cross validation* serta *confusion matrix*
5. Software yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini adalah Visual Studio Code dan menggunakan bahasa pemrograman python.
6. Data diambil dari *Twitter* dengan batas 1 Januari 2023 sampai dengan 31 Maret 2023
7. **Metodologi Penelitian**

Metode yang akan dipakai pada penelitian ini adalah algoritma *Support Vector Machine* (SVM) yang akan diterapkan pada *Crawling Data* dari media sosial *Twitter* yang berhubungan dengan topik pemilihan capres 2024, lalu data tersebut akan dilakukan beberapa proses diantaranya:

1. *Preprocessing* yaitu pembersihan data dari noise sehingga siap digunakan pada tahap *Transformation*
2. *Transformation* menggunakan *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF) sehingga data diubah dari kalimat atau kata menjadi sebuah nilai
3. *Klasifikasi* dilakukan pemrosesan data menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM).
4. *Evaluasi* akan dilakukan untuk mengetahui nilai akurasi, presisi, *recall*, dan F1-*score* menggunakan *Confussion Matrix* sedangkan 10-*Fold Cross Validation* digunakan untuk membagi dataset kedalam data *training* dan data *testing* secara bertahap.
5. **Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang masalah yang diangkat, rumusan masalah yang didapatkan, batasan masalah yang dibuat, manfaat dan tujuan penelitian bagi berbagai pihak serta sistematika penulisan yang akan digunakan di penelitian ini.

BAB 2 : LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori yang berkaitan tentang S*entiment Analysis* dan algoritma *Support Vector Machine* yang diambil dari berbagai sumber sebagai landasan dalam pembuatan penelitian.

BAB 3 : ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bagian ini berisi tahapan rancangan aplikasi *Sentiment Analysis* dengan algoritma *Support Vector Machine* berbasis website sederhana.

BAB 4 : IMPLEMENTASI

Bab ini berisikan hasil pengembangan yang diimplementasi dalam website dan uji akurasi yang diukur dengan metode *Confussion Matrix* dan 10-*Fold Cross Validation*

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan pemaparan kesimpulan dari hasil uji coba dan pendapat penulis tentang riset yang telah dilakukan.

**BAB 2**

**LANDASAN TEORI**

**BAB 3**

**ANALISIS DAN PERANCANGAN**

1. **Analisis Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional**
2. **Analisis Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan agar sistem dapat berjalan dengan baik. Berikut kebutuhan fungsional dari aplikasi yang akan dirancang sebagai berikut :

1. Memiliki fungsi login dan register
2. Memiliki 3 menu pembelajaran yaitu “Pemrograman”, “Jaringan”, dan “Database”,
3. Pembelajaran dibagi menjadi 2 tahapan yaitu materi dan kuis
4. Nilai kuis akan dimasukan ke dalam database dan dapat dilihat kembali oleh user tersebut
5. **Analisis Kebutuhan Non Fungsional**

Kebutuhan Non Fungsional merupakan kebutuhan diluar fungsional yang mendukung jalannya sistem. Kebutuhan Non Fungsional salah satunya adalah spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras.

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk membuat aplikasi pembelajaran :

* 1. Processor : AMD Ryzen 5 3400G
  2. Graphic Card : Radeon Vega Graphics
  3. RAM : 16 GB
  4. SSD : 256 GB

Adapun perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi pembelajaran :

* 1. Visual Studio Code
  2. JDK (Java Development Kit)
  3. SDK (Software Development Kit)
  4. MySQL

1. **Pemilihan Metode Pengembangan**

Metode pengembangan yang akan digunakan penulis adalah Metode Agile *framework* *Scrum*. Berikut perancangan aplikasi pembelajaran informatika dengan *scrum*.

1. **SCRUM**
2. **Product Backlog**

*Product Backlog* pada aplikasi pembelajaran informatika adalah sebagai berikut :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ID | Backlog Item | Estimasi (hari) | Prioritas |
| 1 | Membuat Sketch tampilan aplikasi | 3 | Penting |
| 2 | Membuat Prototype tampilan aplikasi | 3 | Penting |
| 3 | Mengimplementasi Prototype menjadi interface | 5 | Penting |
| 4 | Melakukan persiapan database | 2 | Penting |
| 5 | Membuat fungsi halaman login | 1 | Penting |
| 6 | Membuat fungsi halaman registrasi | 1 | Penting |
| 7 | Membuat fungsi halaman landing page | 1 | Penting |
| 8 | Mempersiapkan materi ajaran dan kuis berupa video ataupun gambar | 10 | Penting |
| 9 | Membuat fungsi halaman pembelajaran | 7 | Penting |
| 10 | Membuat fungsi halaman kuis | 2 | Penting |
| 11 | Membuat fungsi tampil profil user | 2 | Kurang Penting |
| 12 | Membuat fungsi edit profil user | 3 | Kurang Penting |
| 13 | Membuat fungsi riwayat nilai kuis | 2 | Kurang Penting |
| 14 | Membuat fungsi logout | 1 | Kurang Penting |

1. **Sprint Backlog**

*Sprint Backlog* pada pada pengembangan aplikasi pembelajaran informatika adalah sebagai berikut :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ID | Backlog Item | Sprint | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Membuat Sketch tampilan aplikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Membuat Prototype tampilan aplikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Mengimplementasi Prototype menjadi interface |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Melakukan persiapan database |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Membuat fungsi halaman login |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Membuat fungsi halaman registrasi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Membuat fungsi halaman landing page |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Mempersiapkan materi ajaran dan kuis berupa video ataupun gambar |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Membuat fungsi halaman pembelajaran |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Membuat fungsi halaman kuis |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Membuat fungsi tampil profil user |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Membuat fungsi edit profil user |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Membuat fungsi riwayat nilai kuis |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Membuat fungsi logout |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **Sprint**

Setiap sprint dalam pengembangan aplikasi dilakukan dalam kurun waktu 7 hari. Adapun detail yang akan dilakukan dalam setiap sprint diantaranya :

* Sprint 1 :
  1. Membuat *sketch* tampilan aplikasi

Pembuatan *sketch* menggunakan kertas dan pensil sehingga penulis mendapatkan konsep dasar bagaimana suatu tampilan program akan dibentuk nantinya.

* 1. Membuat *prototype* tampilan

Pembuatan *prototype* tampilan akan dibuat menggunakan aplikasi *Figma* yang akan berupa *high fidelity prototype* sehingga prototype dapat di jalankan dengan harapan memperjelas gambaran konsep setiap *event* pada aplikasi

* 1. Mengimplementasi *prototype* menjadi code

Implementasi *prototype* menjadi source code yang diimplementasikan dengan *framework* react-native untuk aplikasi mobile yang berbasi javascript.

* Sprint 2 :
  1. Melakukan persiapan database

Persiapan database dilakukan dengan melakukan penyiapan tabel pada server local menggunakan XAMPP.

* Sprint 3 dan 4 :
  + 1. Membuat fungsi halaman login

Halaman login akan meminta data user berupa email dan password. Password pada database akan didekripsi untuk dibandingkan dengan password yang diinput.

* + 1. Membuat fungsi halaman registrasi

Halaman registrasi akan meminta data user berupa nama, email, dan password.

* + 1. Membuat fungsi landing page

Halaman landing page akan menampilkan menu-menu yang dapat dipilih pada aplikasi. Menu yang dapat dipilih antara lain materi, kuis, riwayat, profil, dan logout.

* + 1. Membuat materi pembelajaran

Materi pembelajaran diambil dari sumber-sumber diantaranya

* + 1. <https://www.w3schools.com/> yang ditujukan untuk materi pemrograman dan database
    2. <https://www.netacad.com/> yang ditujukan untuk materi jaringan
* Sprint 5 dan 6 :

1. Membuat fungsi halaman pembelajaran

Halaman pembelajaran akan berisikan video atau gambar materi yang dapat di next, serta akan ada feedback seperti pertanyaan untuk me-*recall* materi yang sudah dilewati.

* Sprint 7 :

1. Membuat fungsi halaman kuis

Halaman kuis akan berupa pilihan ganda yang berisikan materi yang sudah dilewati dan akan ada hitungan point jika benar dan minus point jika salah.

1. Membuat fungsi tampilan profile

Halaman profile akan memuat data user berupa foto, nama, dan email.

1. Membuat fungsi edit profile

Halaman profile juga memiliki tombol yang dapat mengubah data seperti nama dan foto, email tidak bisa diubah karena menjadi id untuk login kedalam aplikasi.

* Sprint 8 :

1. Membuat fungsi riwayat nilai kuis

Halaman ini berfungsi agar user dapat melihat hasil nilai kuis yang pernah dikerjakan sebelumnya

1. Membuat fungsi logout

Halaman logout berfungsi jika user ingin mengubah akun yang digunakan dan mengarah kembali ke halaman login

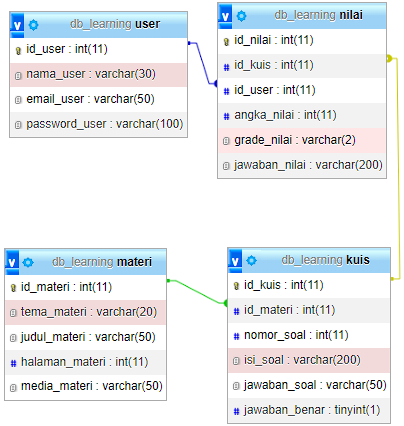
1. **Working Increment Of The Software**

Software siap digunakan oleh user dan akan ada penyesuaian apabila terjadi pelaporan bug atau error.

1. **Perancangan Basis Data** 
   * 1. **Normalisasi**

Basis data yang dibutuhkan pada aplikasi akan memuat 4 tabel yaitu tabel user, tabel materi, tabel kuis dan tabel nilai. Tabel pada basis data sudah dinormalisasi menurut aturan 3NF sehingga tidak ada redundansi data.

* + 1. **Entity Relationship Diagram (ERD)**

Relasi antar tabel pada basis data adalah sebagai berikut :

Pada relasi database ini, ditunjukan bahwa user dapat memiliki lebih dari 1 nilai pada 1 kuis yang sama, hal ini ditandai dengan tabel nilai memiliki kolom “id\_nilai” yang dapat mencatat riwayat pengisian kuis pada aplikasi. Lalu untuk “grade\_nilai” akan ditentukan secara otomatis berdasarkan nilai yang didapat sebagai berikut :

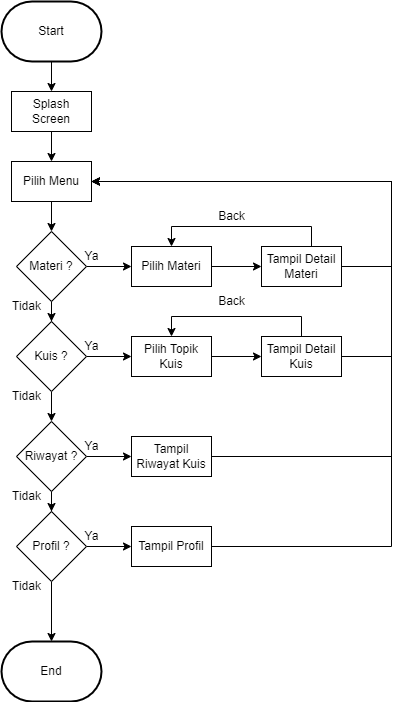
|  |  |
| --- | --- |
| Nilai | Grade |
| 80 – 100 | A |
| 73 – 79 | B+ |
| 66 – 72 | B |
| 59 – 65 | C+ |
| 51 – 58 | C |
| 41 – 50 | D |
| 0 – 40 | E |

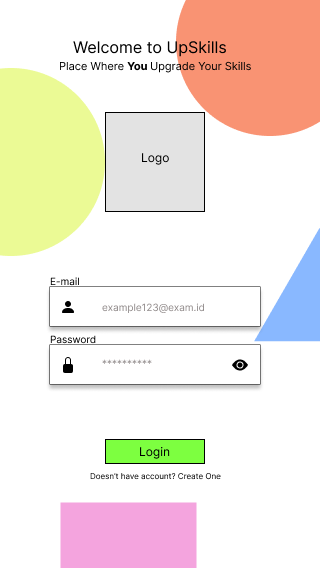
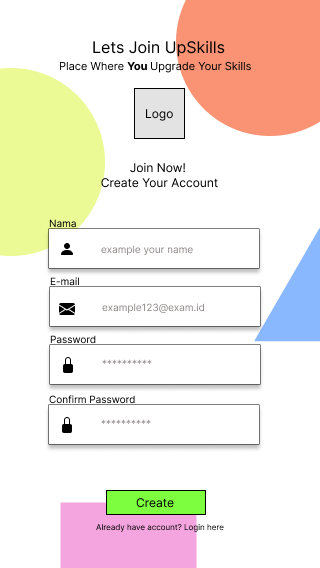
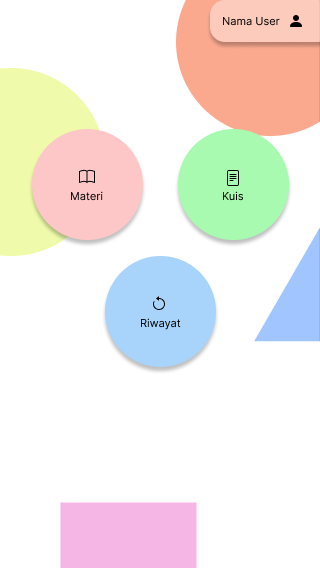
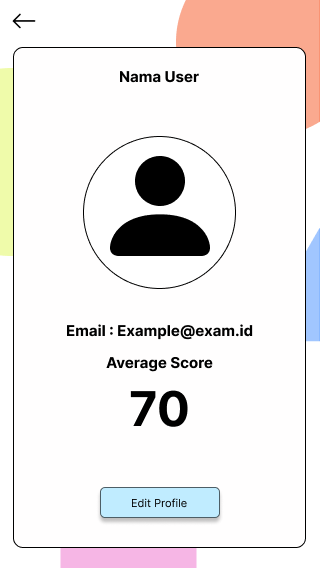
Lalu pada tabel “materi” akan ada “halaman\_materi” yang akan menunjukan detail setiap halaman yang ditampilkan, sedangkan “media\_materi” berisikan tentang apa saja yang terkandung dalam sebuah materi, entah text, gambar, video ataupun animasi.

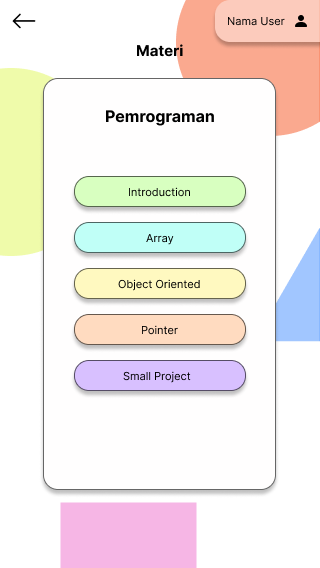
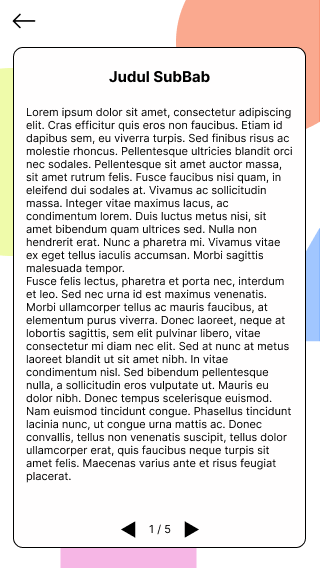
* + 1. **Kamus Data**
    2. User : {id\_user, nama\_user, email\_user, password\_user}
    3. Nilai : {id\_nilai, id\_kuis, id\_user, angka\_nilai, grade\_nilai, jawaban\_nilai}
    4. Kuis : {id\_kuis, id\_materi, nomor\_soal, isi\_soal, jawaban\_soal, jawaban\_benar}
    5. Materi : {id\_materi, tema\_materi, judul\_materi, halaman\_materi, media\_materi}

1. **Perancangan Sistem**

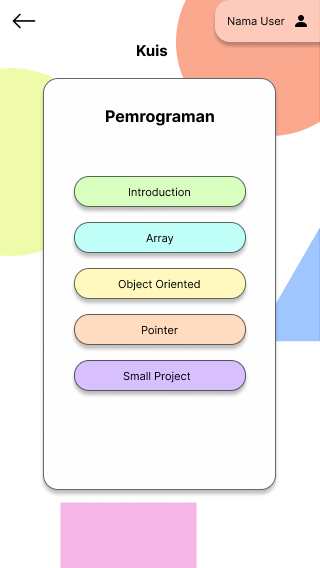
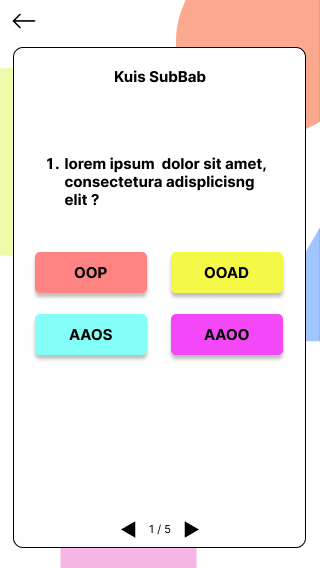
Alur program yang akan dibuat akan ditampilkan pada flowchart berikut ini :



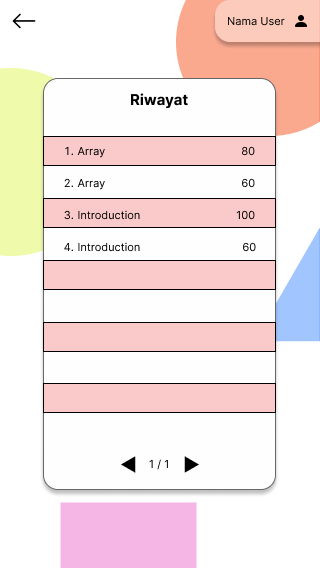
1. **Perancangan Tampilan** 
   * 1. Tampilan Halaman Login
     2. Tampilan Halaman Register
     3. ****Tampilan Halaman Landing Page
     4. ****Tampilan Halaman Profil
     5. Tampilan Halaman Pembelajaran

**  **

* + 1. Tampilan Halaman Kuis

 ** **

* + 1. Tampilan Halaman Riwayat Kuis



1. **Perencanaan Pengujian**

Pengujian akan dilakukan dalam 2 tahapan, tahapan pertama yaitu *Black Box Testing*, setelah pengujian dilingkungan developer berhasil dilaksanakan maka dilanjutkan dengan pengujian dilingkungan user melalui *User Acceptance Test* (UAT)**.**

Pengujian akan melalui tahap *black box* dengan beberapa butir pertanyaan sebagai berikut :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Pertanyaan | Butir Pertanyaan | Status |
| 1 | Grafis | Tombol pada aplikasi berfungsi sebagaimana mestinya | Berhasil / Tidak Berhasil |
| Tulisan pada aplikasi dapat terbaca dengan baik | Berhasil / Tidak Berhasil |
| 2 | Fungsionalitas | Login sistem dapat diakses | Berhasil / Tidak Berhasil |
| Menu pembelajaran dan kuis bekerja dengan baik | Berhasil / Tidak Berhasil |
| Menu profile user bekerja dengan baik | Berhasil / Tidak Berhasil |
| Logout berfungsi dengan baik | Berhasil / Tidak Berhasil |

Sedangkan untuk pengujian yang akan dilalukan dengan *User Acceptance Test* (UAT) akan berisi butir pertanyaan sebagai berikut :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Jenis Pengujian | | | | | | |
| 1. | Interface Aplikasi | | | | | | |
| No. | Pertanyaan | SB | B | C | KB | SKB |
| 1. | Apakah desain interface aplikasi sudah baik dan menarik? |  |  |  |  |  |
| 2. | Apakah menu aplikasi mudah dipahami? |  |  |  |  |  |
| 3. | Apakah teks dalam aplikasi dapat terbaca dengan jelas? |  |  |  |  |  |
| 4. | Menurut anda, apakah aplikasi pembelajaran menarik? |  |  |  |  |  |
| 2. | Pemahaman Materi | | | | | | |
| 5. | Apakah materi mengenai pemrograman, jaringan dan database sudah tersampaikan dengan baik? |  |  |  |  |  |
| 6. | Apakah kuis yang dikerjakan sesuai dengan materi pembelajaran? |  |  |  |  |  |
| 7. | Apakah kuis yang dikerjakan sesuai dengan nilai yang dihasilkan? |  |  |  |  |  |
| 8. | Apakah video materi dapat terputar dengan baik? |  |  |  |  |  |
| 3. | Kinerja Aplikasi | | | | | | |
| 9. | Apakah anda setuju bahwa aplikasi berjalan dengan lancar? |  |  |  |  |  |
| 10. | Apakah anda setuju bahwa android merupakan perangkat yang cocok untuk menjalankan aplikasi pembelajaran? |  |  |  |  |  |

Hasil kuisioner akan dilakukan perhitungan persentase jawaban responden, jawaban akan dikalikan dengan skor dari skala likert. Skor setiap pertanyaan ditetapkan sebagai berikut :

Sangat Baik : 5

Baik : 4

Cukup : 3

Kurang Baik : 2

Sangat Kurang Baik : 1

Selanjutnya seluruh jawaban kuisioner akan dilakukan perhitungan sebagai berikut :

Skor SB = Jumlah Pilihan SB x 5

Skor B = Jumlah Pilihan B x 4

Skor C = Jumlah Pilihan C x 3

Skor KB = Jumlah Pilihan KB x 2

Skor SKB = Jumlah Pilihan SKB x 1

Total = Total Penjumlahan SB sampai SKB

Perhitungan akan dilakukan dengan perasmaan berikut :

Nilai respon tertinggi pada kuisioner ini adalah nilai SB dengan bobot 5 dikali dengan 10 butir pertanyaan sehingga Nilai Respon Tertinggi adalah 50.

Contoh skor total responded adalah 40 dengan rincian (2 pilihan SB, 3 pilihan B, 5 pilihan C, 0 pilihan KB, dan 0 pilihan SKB) sehingga total yang dihasilkan adalah

Skor SB = 4 x 5

Skor B = 3 x 4

Skor C = 3 x 3

Skor KB = 0 x 2

Skor SKB = 0 x 1

Total = 37

Presentase = 41 / 50 x 100%

= 82%

Keterangan :

0% - 19% = Sangat Buruk

20% - 39% = Buruk

40% - 59% = Cukup

60% - 79% = Baik

80% - 100% = Sangat Baik

Berdasarkan hasil presentase yang sudah dihitung, maka disimpulkan bahwa usability aplikasi dalam kategori sangat baik

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Badan Pusat Statistik, “Persentase Penduduk yang Memiliki/Menguasai Telepon Seluler Menurut Provinsi dan Klasifikasi Daerah 2019-2021,” *Badan Pusat Statistik*, 2022. https://www.bps.go.id/indicator/2/395/1/persentase-penduduk-yang-memiliki-menguasai-telepon-seluler-menurut-provinsi-dan-klasifikasi-daerah.html (accessed Dec. 11, 2022).

[2] T. Nurseto, “MEMBUAT MEDIA PEMBELAJARAN YANG MENARIK,” *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, vol. 8, no. 1, 2011.

[3] R. R. Ananda, “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SCRUM INTERAKTIF,” UIN ALAUDDIN MAKASAR, Makasar, 2018.

[4] D. G. H. Divayana, P. W. A. Suyasa, and N. Sugihartini, “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Matakuliah Kurikulum dan Pengajaran di Jurusan Pendidikan Teknik Informatika Universitas Pendidikan Ganesha,” *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, vol. 5, no. 3, pp. 1–9, 2016.

[5] B. Holiwarni, “PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBANTUKAN KOMPUTER (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION/CIA) UNTUK PEMBELAJARAN KIMIA SMA,” *Jurnal Sorot*, vol. 9, no. 1, pp. 1–8, 2014.

[6] R. SUPRIATNA, “IMPLEMENTASI DAN USER ACCEPTANCE TEST (UAT) TERHADAP APLIKASI E-LEARNINGPADA MADRASAH ALIYAH NEGERI (MAN) 3 KOTA BANDA ACEH,” UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY, BANDA ACEH, 2018.

[7] B. P. Nurken, “PERANCANGAN GAME ‘ AJI SAKA LEGENDA TANAH JAWA’ MENGGUNAKAN RPG MAKER BERBASIS ANDROID,” Universitas Bunda Mulia, Tangerang, 2022.

[8] W. A. Prabowo and C. Wiguna, “Sistem Informasi UMKM Bengkel Berbasis Web Menggunakan Metode SCRUM,” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 5, no. 1, pp. 149–156, Jan. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2604.

[9] G. P. Ariputri, “PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID UNTUK MENDUKUNG PEMBELAJARAN LISTENING BAHASA INGGRIS KELAS XI SMA,” UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG, Semarang, 2015.

[10] M. Haris Batubara, A. Hatuaon Sihite, and I. Saputra, “APLIKASI PEMBELAJARAN TEKNIK MESIN OTOMOTIF KENDARAAN RINGAN DENGAN METODE COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (STUDI KASUS : SMK SWASTA KARYA PENDIDIK),” *Majalah Ilmiah INTI*, vol. 12, no. 2, pp. 1–5, 2017.

[11] H. Suhendi and R. Gunawan, “APLIKASI PEMBELAJARAN MULTIMEDIA BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN METODE COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (CAI),” *ISU TEKNOLOGI STT MANDALA* , vol. 14, no. 2, pp. 1–11, 2019.

[12] H. D. Hutahaean and P. M. Hasugian, “Aplikasi Pembelajaran Kriptograpiberbasis Mobile menggunakan Computer Assisted Instruction,” *Media Informasi Analisa dan Sistem*, vol. 4, no. 1, pp. 1–4, 2019.