

Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Pembelajaran Matematika

Antonius Fernando¹, Guntoro*², Loneli Costaner³, Mariza Devega⁴, Lisnawita⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Lancang Kuning

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Lancang Kuning

e-mail: antoniusfernando12345@gmail.com¹, guntoro@unilak.ac.id², lonelycostaner@unilak.ac.id³, marizadevega@unilak.ac.id⁴, lisnawita@unilak.ac.id⁵

Abstract

Mathematics is a compulsory field of study that is learned from elementary school, junior high school, high school, and college. A very important lesson, can help every citizen in transactions in selling an item, because it can calculate the amount of income and expenses in a business and various other examples related to mathematics lessons. In learning mathematics, students experience problems in understanding mathematical material. The problem faced by students is the lack of understanding of students in learning mathematics because students are used to finding answers on the internet. In overcoming the problems experienced by students, teachers try to improve understanding of mathematics learning by teaching slowly so that students can understand mathematics learning. When the teacher finished explaining, some students did not understand and asked the teacher to explain again from the beginning. This learning game was made to increase the interest in learning for vocational school children not to be bored in learning mathematics, because most students are not interested in learning mathematics because the material is difficult to reach and makes it easier for teachers to repeat the material presented by the teacher. In this mathematics application, a multimedia-based mobile application will be created. This math application supports multimedia video, sound, image, text and also text. This study aims to make the application of the Finite State Machine Method in Mathematics Learning Games for Elementary School Children. Methods of collecting data by browsing the internet, studying books, journals. FSM as AI (Artificial Intelligence). With this game, it is hoped that it can increase knowledge and facilitate the process of learning Mathematics. The result of this application can run well in accordance with blackbox testing and the application of the finite state machine method can also be applied in this application according to the finite state machine method testing.

Keywords: Mathematics, Game Implementation, Learning Games

Abstrak

Matematika merupakan sebuah bidang study wajib yang dipelajari dari mulai sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, dan perguruan tinggi. Pelajaran matematika sangat penting, karena dapat membantu setiap warga negara dalam bertransaksi dalam jual beli suatu barang, karena dapat menghitung jumlah pemasukan dan pengeluaran dalam suatu usaha dan berbagai macam contoh lainnya yang berkaitan dengan pelajaran matematika. Dalam Pembelajaran matematika, siswa mengalami kendala dalam memahami materi matematika. Adapun masalah yang dihadapi siswa yaitu kurangnya pemahaman siswa dalam mempelajari matematika dikarenakan siswa sudah terbiasa mencari jawaban di internet. Dalam mengatasi kendala yang dialami oleh siswa guru berusaha untuk meningkatkan pemahaman pembelajaran matematika dengan mengajarkan dengan perlahan sehingga siswa dapat mulai memahami pembelajaran matematika. Pada saat guru selesai menjelaskan, beberapa siswa kurang memahami dan meminta guru untuk menjeleskan kembali dari awal. Game pembelajaran ini dibuat untuk meningkatkan minat belajar anak SMK tidak bosan dalam belajar matematika, karena kebanyakan para siswa tidak berminat untuk belajar matematika dikarenakan materinya sulit dipahami dan memudahkan guru dalam mengulang kembali materi yang dipaparkan oleh guru. Dalam aplikasi matematika ini akan dibuat aplikasi mobile berbasis multimedia. Aplikasi matematika ini mendukung multimedia video, suara, gambar, teks dan juga teks. Penelitian ini bertujuan untuk membuat Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Pembelajaran Matematika untuk Anak Sekolah Dasar. Metode pengumpulan data dengan cara browsing internet, mempelajari buku, jurnal. FSM sebagai AI (Artificial Intelligence). Dengan adanya game ini dapat menambah pengetahuan serta mempermudah proses pembelajaran Matematika. Hasil dari Aplikasi ini adalah aplikasi ini dapat berjalan dengan baik sesuai dengan pengujian black box dan Penerapan Metode Finite State Machine dapat diterapkan juga didalam aplikasi ini sesuai dengan pengujian metode Finite State Machine.

Kata kunci: Matematika, Implementasi Game, Game Pembelajaran

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi pada saat ini mengalami kemajuan sangat pesat khususnya dalam bidang pendidikan, perekonomian, dan masih banyak aspek kehidupan lainnya. Dengan adanya kemajuan teknologi tersebut mempermudah setiap aspek kehidupan dalam memperoleh informasi secara mudah, cepat dan akurat. Tentunya komputer dan smartphone menjadi bagian penting dalam mempermudah penyelesaian sebuah pekerjaan dan membantu proses pelayanan yang lebih efisien dalam menunjang kinerja sebuah perusahaan. Salah satu bentuk penunjang kinerja dalam sektor pendidikan ialah dengan membangun aplikasi game pembelajaran. Aplikasi ini dapat diterapkan pada Kelas X pendidikan SMK Negeri 3 Pekanbaru. SMK Negeri 3 Pekanbaru merupakan suatu instansi bergerak dalam bidang pendidikan sebagai sarana untuk mencerdaskan generasi bangsa yang dibawah naungan Pemerintah Daerah. Pada aspek pendidikan, manfaat dari perkembangan teknologi informasi tersebut dapat dirasakan pada sekolah, universitas dan lembaga pendidikan lainnya. Dan pada sekolah, manfaat dari perkembangan tersebut digunakan untuk mempermudah dalam belajar ataupun mempermudah sekolah dalam mengolah informasi akademik sekolah. Dalam pembelajaran matematika pada masa pandemi Covid-19, pembelajaran sekolah berlangsung dirumah/dalam jaringan (DARING).

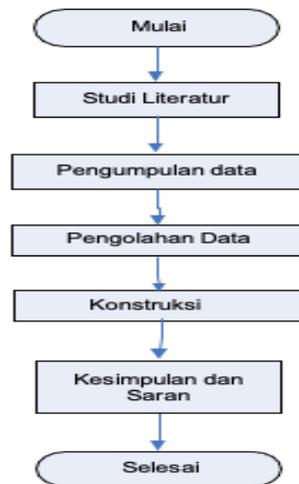
Pada saat pembelajaran daring siswa mengalami kendala dalam pembelajaran, seperti siswa menjadi malas dalam belajar terutama matematika dikarenakan siswa sudah terbiasa dengan sistem pencarian jawaban melalui internet. Pembelajaran Matematika ini menjadi mengalami penurunan kemampuan dalam memahami dan mengerjakan soal yang berkaitan dengan pembelajaran matematika dikarenakan siswa sudah terbiasa instan dalam pembelajaran matematika melalui daring. Setelah pandemi Covid-19 sudah berkurang dari level empat ke level dua maka pembelajaran disekolah mulai dialihkan dari sistem Dalam Jaringan (DARING) menjadi sistem Luar Jaringan (LURING) dengan mengikuti protokol kesehatan dengan ketentuan 50% siswa hadir secara dua sesi yaitu sesi A dan sesi B. Oleh karena itu siswa membutuhkan sebuah aplikasi yang berguna untuk memudahkan guru dalam hal menerangkan dan siswa dalam memahami materi pembelajaran matematika terutama trigonometri dan statiska. Oleh karena itu penulis tertarik membuat aplikasi game pembelajaran matematika ini.

Perangkat mobile atau smartphone yang makin maju sekarang dapat menjalankan game dari yang sederhana sampai game yang memiliki fitur dan tampilan yang tidak kalah dengan game yang ada dikomputer (Wijayanti, 2018) Game pada umumnya menggunakan artificial intelligence pada sistemnya agar membuat game tersebut lebih menarik untuk dimainkan (Andrea, 2014). Artificial intelligence diterapkan pada agen game tersebut yang berupa Non Player Character NPC dan musuh atau lawan yang harus dihadapi didalam game (Karamian, 2016) Salah satu penerapan kecerdasan buatan digame untuk pengambilan keputusan yang cerdas adalah Finite State Machine (FSM) (Jones, 2015). Metode Finite State Machine sendiri dipilih karena merupakan metode yang cukup sederhana namun sangat baik dalam memodelkan perilaku agen. Dalam Pembelajaran game biasanya dilakukan untuk mempermudah guru untuk menjelaskan pembelajaran dan meningkatkan minat belajar siswa terutama siswa SMK. Dengan melakukan aplikasi game pembelajaran diharapkan supaya dapat membantu meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap pelajaran matematika. Jika tidak dilakukan game pembelajaran matematika ini siswa mendapatkan kesulitan memahami pelajaran matematika terutama dalam memahami rumus matematika dan pelajaran matematika menjadi semakin sulit dimengerti dikarenakan selama pembelajaran daring para siswa sudah terbiasa menjelajah jawaban matematika di internet. Sehingga pentingnya melakukan game pembelajaran matematika terhadap siswa untuk menambah pemahaman mengenai rumus matematika dan wawasan pentingnya matematika. Hal tersebut akhirnya menjadi tantangan tersendiri bagi penulis untuk membuat sebuah aplikasi kuiz matematika yang berisi rumus-rumus matematika dan cara penyelesaian soal dengan adanya penjelasan disetiap soal. Dalam Aplikasi ini terdapat berbagai macam stage mulai dari mudah, normal, susah, dan ahli. Dalam hal ini, yaitu membuat permainan pembelajaran matematika dasar pada android. Diharapkan permainan ini juga memberikan manfaat pembelajaran yang berguna dan ikut berperan dalam perkembangan permainan mobile di indonesia. Dalam membuat game ini menggunakan metode Finite State Machine dengan menggunakan bahasa pemrograman java dengan aplikasi Kodular. Finite State Machine Merupakan sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang terdiri dari gambaran tingkah laku atau prinsip sistem dengan menggunakan tiga hal yaitu state

(keadaan), event (kejadian), dan action (aksi). Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu Metode Multimedia”

2. METODE

Adapun tahapan penelitian adalah studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, konstruksi dan kesimpulan dan saran sebagaimana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan dengan cara membaca buku-buku atau jurnal yang berkaitan dengan masalah dan tujuan penelitian yang nantinya akan dijadikan landasan teori dan referensi yang akan digunakan peneliti.

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk penelitian ini. Data didapat dari Guru Matematika SMK Negeri 3 Pekanbaru berupa data anggota dan struktur organisasi SMK Negeri 3 Pekanbaru. Selain itu pengumpulan data juga dilakukan dengan memberikan kuesioner, wawancara dan mendapatkan materi pembelajaran matematika yang diberikan pada siswa-siswi tersebut.

3. Pengolahan Data

Data-data yang telah didapatkan kemudian dilanjutkan ke proses pengolahan data. Data hasil yang didapatkan akan diolah menggunakan metode Finite State Machine menggunakan aplikasi Kodular.

4. Konstruksi

Selanjutnya hasil dari pengolahan data tersebut diolah menjadi sebuah program, serta mengimplementasikannya. Implementasi ini berguna untuk pengujian aplikasi yang akan digunakan oleh SMK Negeri 3 Pekanbaru.

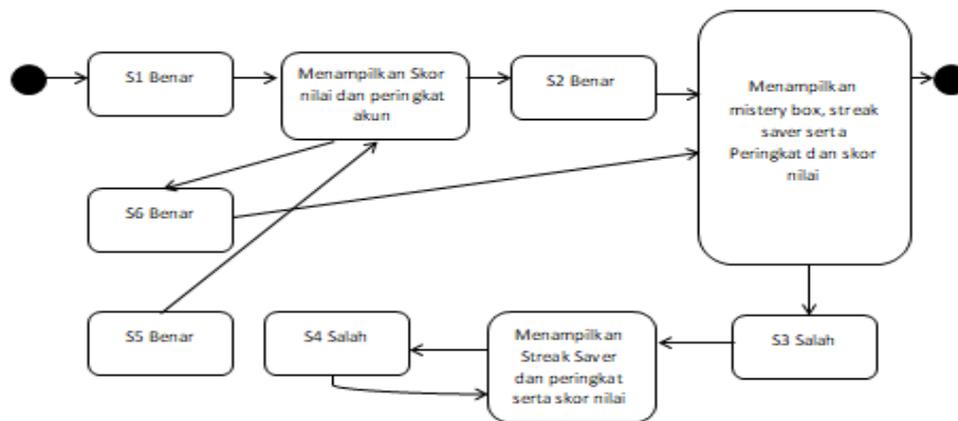
5. Kesimpulan dan Saran

Setelah data di Konstruksi maka dapat diambil kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta memberikan saran dari hasil penelitian yang dilakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

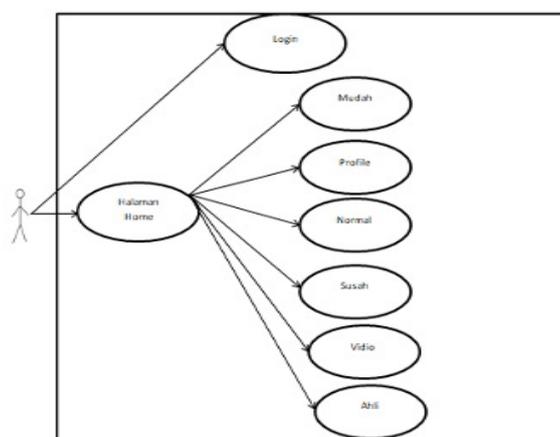
Dalam perancangan media pembelajaran berbasis Android ini dapat dilakukan dengan membuat desain perancangan sistem sesuai dengan kebutuhan dari penerapan Finite State Machine

untuk Tujuan Dari langkah analisis sistem adalah untuk memberikan landasan untuk menciptakan atau meningkatkan sistem yang ada. Hasil analisis dapat digunakan untuk membuat atau memodifikasi sistem yang lebih efektif dan efisien. Mengingat peningkatan teknologi yang semakin pesat, bidang penelitian menuntut aplikasi yang lebih efisien untuk meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam pemasukan data, pemrosesan data, dan hasil keluaran. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem untuk membuat siswa dapat lebih memahami materi matematika dan dapat membantu siswa dalam menghadapi soal terutama pada materi trigonometri dan statistika. Finite State Machine pada game pembelajaran matematika ini terdapat beberapa stage, yaitu mudah, normal, susah, dan ahli. Disetiap stage terdapat 20 pertanyaan dan beberapa pilihan jawaban. Pada FSM mudah, normal, susah dan ahli terdapat beberapa state yaitu pergerakan memulai soal, menampilkan soal pertama menjawab benar akan memunculkan skor nilai dan peringkat akun, pada pertanyaan kedua jika memilih jawaban yang benar terdapat mystery box dan streak saver dan memunculkan peringkat akun dan perolahan point akun. Ketika terjadinya kesalahan dalam menjawab pertanyaan akan terdapat penurunan peringkat. Dan bila terjadi kesalahan kembali maka terjadi penurunan peringkat dan memunculkan power up yang berfungsi untuk mengamankan bonus bila terjadi kesalahan dalam menjawab pertanyaan. Proses perpindahan state-state pada dapat dilihat dari gambar 2.



Gambar 2. Diagram Finite State Machine

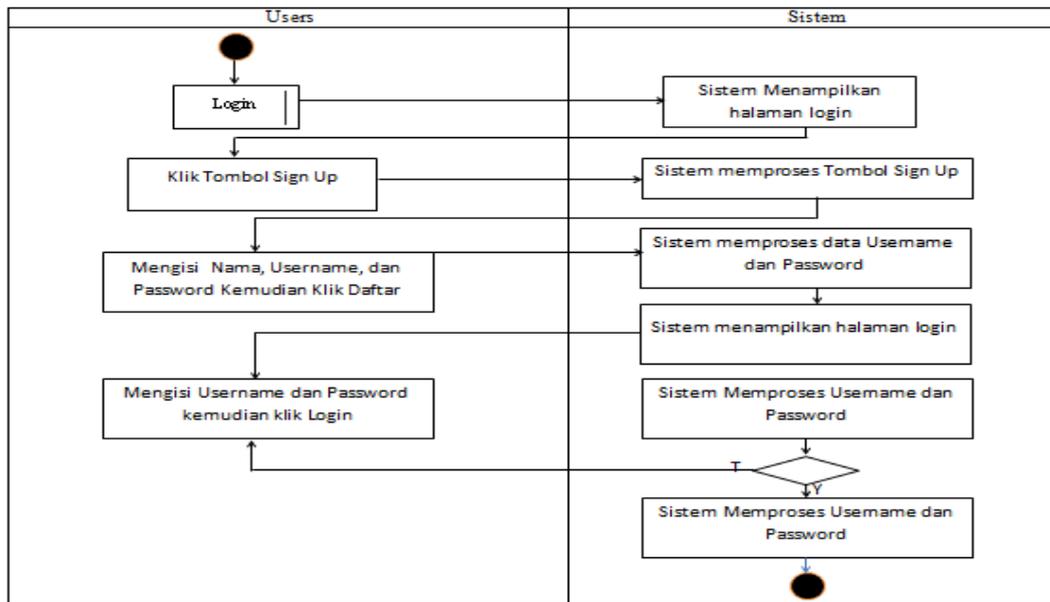
Perancangan Sistem Use Case Diagram



Gambar 3. Use Case Diagram

Use Case Diagram pada gambar 3 menampilkan interaksi antara sistem dan aktor. Sistem soal pembelajaran matematika yang berbasis android merupakan sebuah sistem yang berisi tentang pemrosesan jawaban benar dan salah serta dilengkapi vidio pembelajarannya. Dalam sistem ini terdapat 1 aktor yaitu User

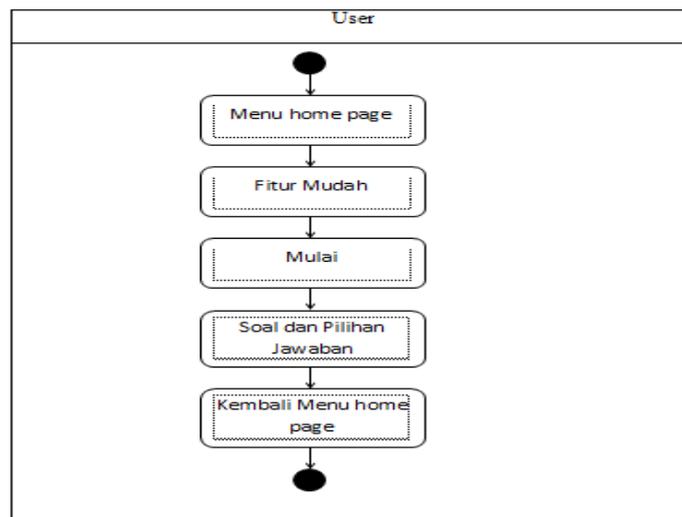
Perancangan Activity Diagram Melakukan Login User



Gambar 4. Activity Diagram Login User

Pada Gambar 4 User melakukan login, dan sebelum sistem memvalidasi username dan password dengan cara mendaftarkan akun di tombol sign up. Siswa diharapkan mengisi form seperti nama, username dan password. Setelah melakukan pendaftaran siswa / user tersebut dapat melakukan login dengan username dan password yang telah dibuat. Setelah dimasukkan user dapat masuk kedalam sistem aplikasi.

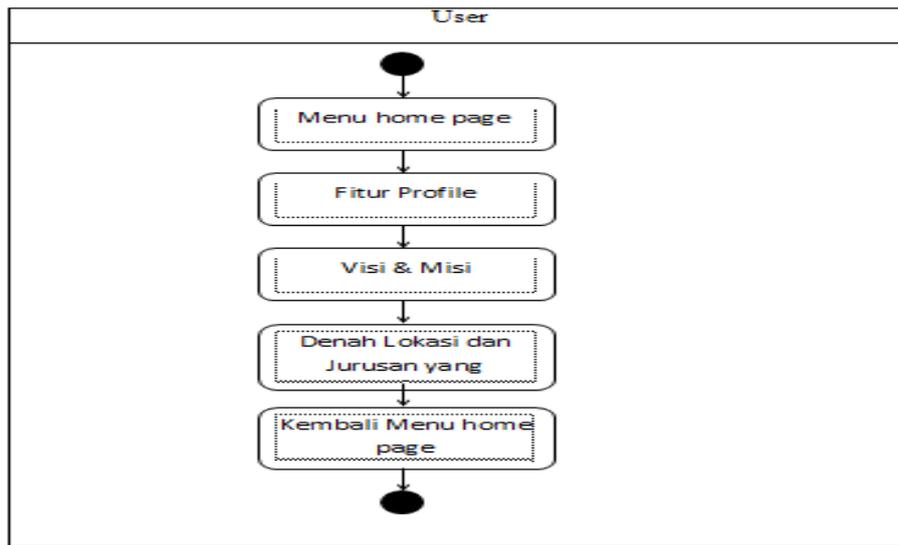
Perancangan Activity Diagram Menu Mudah



Gambar 5. Activity Diagram Menu Mudah

Pada Gambar 5 User dapat menjawab stage mudah soal matematika, dengan memilih menu mudah pada halaman home page. setelah memilih menu mudah muncul mulai. Setelah mulai terdapat beberapa soal dan beberapa pilihan jawaban untuk dibuat sebagai latihan pembelajaran matematika secara mandiri dirumah masing-masing. Setelah selesai menjawab dari soal tersebut tekan menu kembali untuk kembali home page.

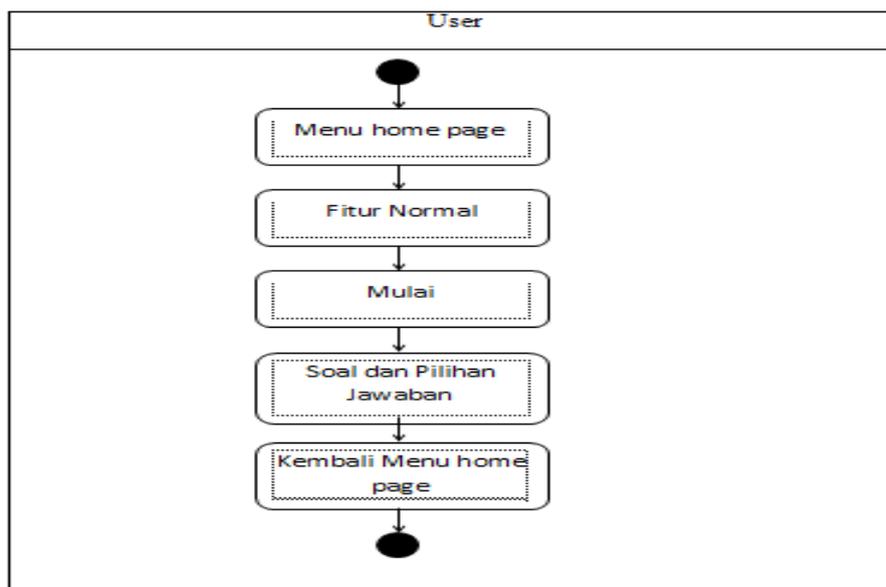
Perancangan Activity Diagram Menu Profile



Gambar 6. Activity Diagram Profile

Pada Gambar 6 User dapat mengklik menu profile, Setelah memilih menu profile terdapat tampilan Visi dan Misi, setelah tampilan visi dan misi, tekan menu selanjutnya terdapat menu Denah lokasi dan Jurusan yang tersedia di SMK Negeri 3 Pekanbaru Setelah menekan menu kembali user akan dibawa kemenu home page.

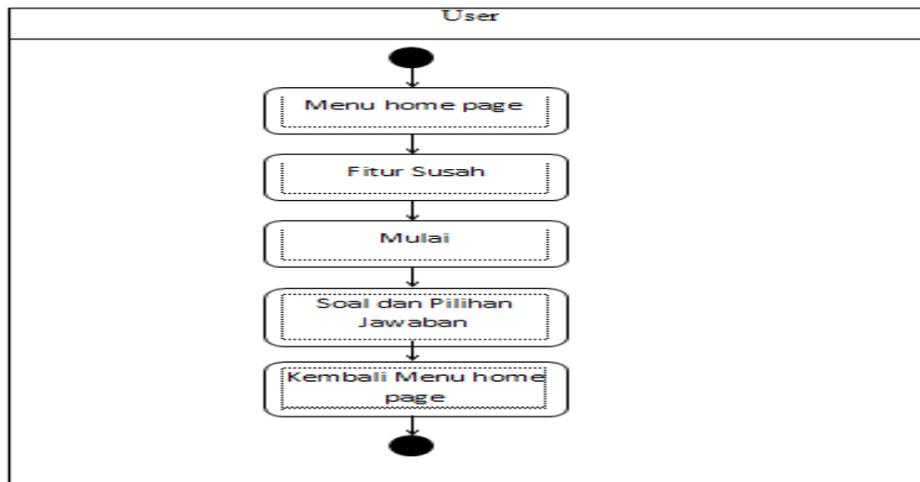
Perancangan Activity Diagram Menu Normal



Gambar 7. Activity Diagram Menu Normal

Pada Gambar 7 User dapat menjawab stage Normal soal matematika, dengan memilih menu Normal pada halaman home page. setelah memilih menu Normal muncul mulai. Setelah mulai terdapat beberapa soal dan beberapa pilihan jawaban untuk dibuat sebagai latihan pembelajaran matematika secara mandiri dirumah masing-masing. Setelah selesai menjawab dari soal tersebut tekan menu kembali untuk kembali home page.

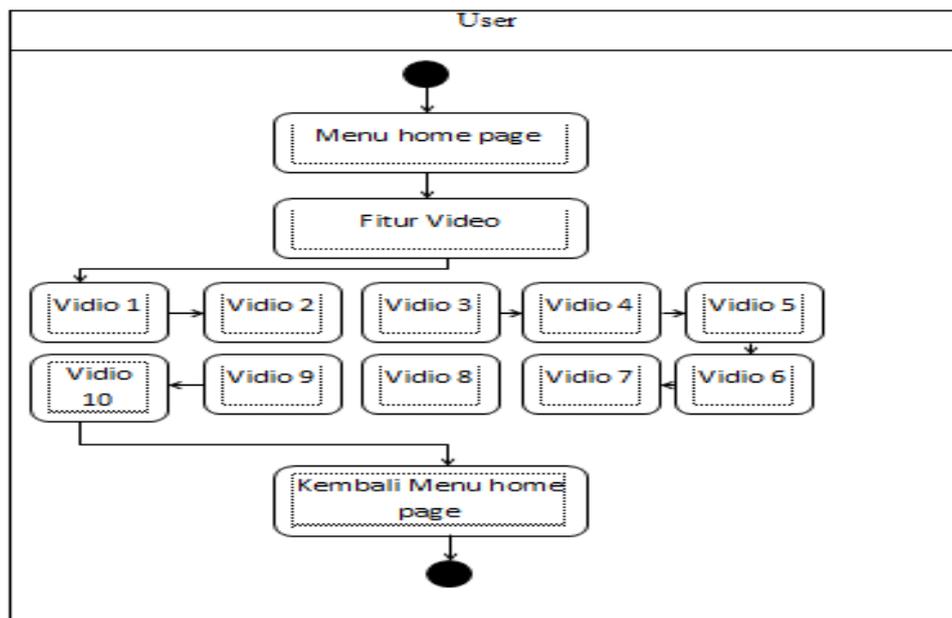
Perancangan Activity Diagram Menu Susah



Gambar 8. Activity Diagram Menu Susah

Pada Gambar 8 User dapat menjawab stage Susah soal matematika, dengan memilih menu Susah pada halaman home page. setelah memilih menu Susah muncul mulai. Setelah mulai terdapat beberapa soal dan beberapa pilihan jawaban untuk dibuat sebagai latihan pembelajaran matematika secara mandiri dirumah masing-masing. Setelah selesai menjawab dari soal tersebut tekan menu kembali untuk kembali home page.

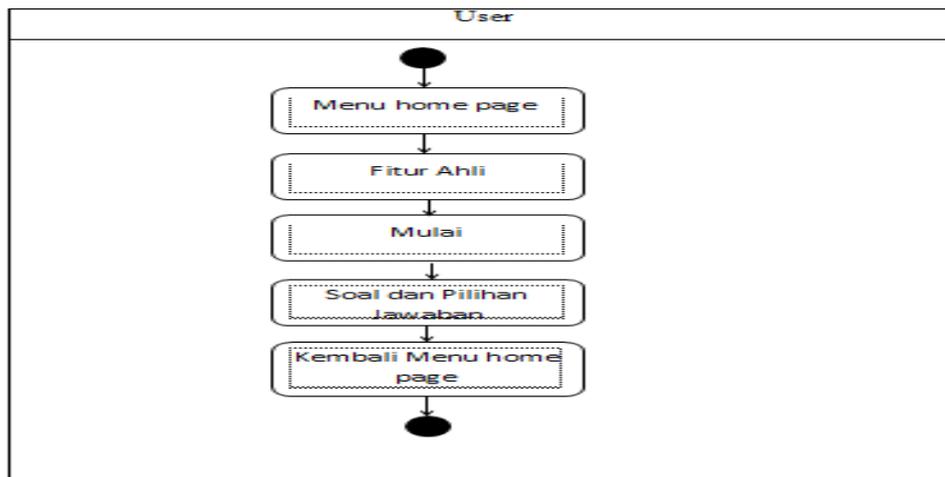
Perancangan Activity Diagram Menu Vidio



Gambar 9. Activity Diagram Menu Vidio

Pada Gambar 9 User dapat mengklik Menu Vidio, setelah mengklik menu Vidio terdapat Video Pembelajaran matematika dari soal soal yang terdapat di aplikasi tersebut. Terdapat sepuluh vidio pembelajaran yang disediakan. Setelah selesai mempelajari Vidio pembelajaran tersebut tekan kembali ke home.

Perancangan Activity Diagram Menu Normal



Gambar 10. Activity Diagram Menu Ahli

Pada Gambar 10 User dapat menjawab stage Ahli soal matematika, dengan memilih menu Ahli pada halaman home page. setelah memilih menu Ahli muncul mulai. Setelah mulai terdapat beberapa soal dan beberapa pilihan jawaban untuk dibuat sebagai latihan pembelajaran matematika secara mandiri dirumah masing-masing. Setelah selesai menjawab dari soal tersebut tekan menu kembali untuk kembali home page.

Desain Aplikasi Game Pembelajaran Matematika

Pada Gambar 11 menampilkan desain halaman menu utama atau halaman *home* yang akan digunakan oleh pengguna sebagai sistem media pembelajaran.

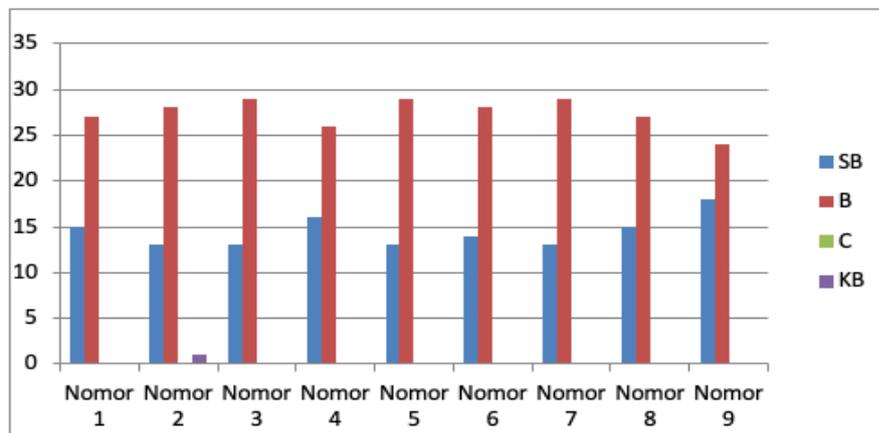


Gambar 11. Desain Aplikasi Game Pembelajaran Matematika

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan pengujian metode Finite State Machine hasil setiap pengujian akan dimasukkan kedalam aplikasi pembelajaran matematika. Didalam aplikasi terdapat metode finite state machine yang dilakukan dari tampilan mulai setelah itu akan muncul pertanyaan dan pilihan jawaban. Jika terjadinya jawaban benar maka metode finite state machine akan memunculkan sebuah misteri box streak saver dan skor nilai serta peringkat.

Jika terjadi nya jawaban yang dipilih salah maka metode Finite State machine akan memunculkan streak saver dan skor nilai serta peringkat. Metode ini terdapat di semua stage yang tersedia didalam aplikasi ini, mulai dari mudah, normal, susah, dan ahli.



Gambar 12. Grafik nilai hasil kuisisioner

Dari Gambar diatas terdapat dapat dideskripsikan terdapat 9 pertanyaan yang diberikan oleh peneliti kepada responden. Terdapat dari hasil kuesioner ada 42 Responden 15 orang yang mengisi SB atau Sangat Baik pada soal pertanyaan pertama, ada 27 orang yang mengisi baik pada soal pertama, ada 0 orang yang mengisi cukup dan ada 0 orang yang mengisi kurang bagus padasoal pertama. Pada soal pertanyaan kedua terdapat 13 orang mengisi sangat baik, ada 28 orang mengisi baik, ada 0 orang mengisi cukup, ada 1 orang yang mengisi kurang bagus. Soal pertanyaan 3 ada 13orang yang mengisi sangat baik, ada 28 orang yang mengisi baik, ada 0 orang yang mengisi cukup, dan ada 0 orang yang mengisi kurang baik. Soal pertanyaan 4 ada 16 orang yang mengisi sangat baik, ada 26 orang yang mengisi baik, ada 0 orang yang mengisi cukup, dan ada 0 orang mengisi kurang baik. Soal pertanyaan nomor 5 ada 13 orang yang mengisi sangat baik, ada 29 orang mengisi baik, ada 0 orang yang mengisi cukup dan ada 0 orang yang mengisi kurang baik. Soal pertanyaan nomor 6 ada 14 orang yang mengisi sangat baik, ada 28 orang yang mengisi baik, ada 0 orang yang mengisi cukup. Ada 0 orang yang mengisi kurang baik. Soal pertanyaan nomor 7 ada 13 orang yang mengisi sangat baik, ada 29 orang yang mengisi baik, ada 0 orang yang mengisi cukup, ada 0 orang yang mengisi kurang baik. Soal pertanyaan 8 ada 15 orang yang mengisi sangat baik, ada 27 orang yang mengisi baik, ada 0 orang yang mengisi cukup dan ada 0 orang yang mengisi kurang baik. Soal pertanyaan nomor 9 ada 18 orang mengisi sangat baik, ada 24 orang yang mengisi baik, ada 0 orang yang mengisi cukup, ada 0 orang yang mengisi kurang baik. Dari Diagram Diatas dapat disimpulkan bahwa total responden yang memilih sangat baik terdapat 130 suara, responden yang memilih baik terdapat 247 suara, responden yang memilih cukup 0 suara, dan responden yang memilih kurang baik 1 suara, jadi dari semua perolehan data tersebut dapat disimpulkan bahwa 35% yang memilih Sangat baik, 65% yang memilih baik, 0% yang memilih cukup, dan 0,01 % yang memilih kurang baik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu : Aplikasi Pembelajaran Matematika dapat dijalankan dengan baik. Dari hasil pengujian black box testing telah sesuai dengan perencanaan dan tujuan penelitian, Metode Finite State Machine dapat diterapkan pada soal dan jawaban matematika yang terdapat di dalam aplikasi dan berjalan dengan baik sesuai dengan pengujian metode Finite State Machine perencanaan, Kuesioner penilaian siswa tentang aplikasi ini dapat sebagai refrensi untuk siswa dapat meyakinkan pilihan bahwa aplikasi ini dapat diterapkan dalam pembelajaran siswa dari rumah.

DAFTAR PUSTAKA

- Yulsilviana, E., & Ekawati, H. (2019). Penerapan metode finite state machine (FSM) pada game agent legenda anak borneo. *Sebatik*, 23(1), 116-123.
- Azmi, M. U., Sahertian, J., & Setiawan, A. B. (2020). *Pembuatan Game RPG Adventure Of The Dungeon* (Doctoral dissertation, Universitas Nusantara PGRI Kediri).
- Nadeem, M., Lal, M., Cen, J., & Sharsheer, M. (2022). AR4FSM: Mobile Augmented Reality Application in Engineering Education for Finite-State Machine Understanding. *Education Sciences*, 12(8), 555.
- Nurulfalaah, M. I. (2022). *RANCANG BANGUN GAME EDUKASI UNTUK PENGENALAN KEBUDAYAAN KAMPUNG NAGA MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE (FSM)* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Kusumah, F. S. F., Fajri, H., & Al Barake, M. (2019). Game 3D" Zombie Attack" dengan Menerapkan AI Pada NPC. *Krea-TIF: Jurnal Teknik Informatika*, 7(1), 20-28.
- Sakrani, F., & Wibowo, S. A. (2020). Implementasi Finite State Machine Sebagai Kontrol Untuk Non Player Character Pada Game "Lastri And The Last Tree". *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 128-135.
- Handayani, K., Ismunandar, D., Putri, S. A., & Gata, W. (2020). Penerapan Finite State Automata Pada Vending Machine Susu Kambing Etawa. *MATICS*, 12(2), 87-92.
- Budijanto, A. (2016). Penerapan Finite State Machine Untuk Merancang Pengendali Motor Stepper Menggunakan Vhdl. *e-NARODROID*, 2(2).
- Hidayat, E. W., Rachman, A. N., & Azim, M. F. (2019). Penerapan Finite State Machine pada Battle Game Berbasis Augmented Reality. *J. Edukasi dan Penelit. Inform*, 5(1), 54.
- Yulsilviana, E., & Ekawati, H. (2019). Penerapan metode finite state machine (FSM) pada game agent legenda anak borneo. *Sebatik*, 23(1), 116-123.