

# **Penerapan Metode Mastery Learning pada Animated Pedagogical Agent (APA) untuk Pembelajaran Aksara Jawa**

**Aryasatya Okta Pradhana, Ati Suci Dian Martha\*, Anisa Herdiani**

Fakultas Informatika, Informatika, Telkom University, Bandung, Indonesia

Email: <sup>1</sup>aryasatyaokta@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2,\*</sup>aciantha@telkomuniversity.ac.id, <sup>3</sup>anisaherdiani@telkomuniversity.ac.id

Email Penulis Korespondensi: aciantha@telkomuniversity.ac.id

**Abstrak**— Pembelajaran aksara Jawa merupakan pembelajaran yang dipelajari oleh siswa-siswi di Sekolah Dasar di daerah Tuban Jawa Timur. Namun siswa-siswi masih kurang memahami materi pembelajaran aksara Jawa ini. Hal tersebut berhubungan dengan minat belajar siswa yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak dari penerapan metode mastery learning melalui Animated Pedagogical Agent terhadap tingkat minat belajar siswa dalam konteks pembelajaran aksara Jawa. Selain itu untuk mengembangkan sebuah aplikasi pembelajaran “Aksara” sebagai alat bantu pembelajaran aksara Jawa di tingkat Sekolah Dasar. Untuk menilai dampak Animated Pedagogical Agent yang berada di dalam aplikasi tersebut dalam meningkatkan minat belajar siswa, penelitian ini menggunakan Non Randomized Control Group Pretest-Posttest Design dengan tambahan angket minat belajar sebagai indikator penilaian minat belajar dalam pengujian penerapan metode mastery learning. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran “Aksara” dengan Animated Pedagogical Agent memberikan pengaruh yang baik untuk meningkatkan minat belajar siswa dan mastery learning yang ada pada aplikasi juga memberikan pemahaman tentang materi sandhangan aksara Jawa. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi para pengajar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran aksara Jawa di tingkat Sekolah Dasar melalui aplikasi dengan dukungan Animated Pedagogical Agent.

**Kata Kunci:** Aplikasi Pembelajaran; Mastery Learning; Animated Pedagogical Agent; Sandhangan Aksara Jawa; Minat Belajar

**Abstract**— Javanese script learning is learned by students in elementary schools in Tuban, East Java. However, students still do not understand this Javanese script learning material. This is related to students' low interest in learning. This research aims to evaluate the impact of the application of mastery learning method through Animated Pedagogical Agent on students' interest level in learning Javanese characters. In addition, to develop a learning application "Aksara" as a tool for learning Javanese script at the elementary school level. To assess the impact of the Animated Pedagogical Agent in the application in increasing students' interest in learning, this study used a Non Randomized Control Group Pretest-Posttest Design with an additional questionnaire of learning interest as an indicator of learning interest assessment in testing the application of mastery learning methods. The experimental results show that the learning application "Aksara" with Animated Pedagogical Agent has a good effect on increasing students' interest in learning and mastery learning in the application also provides an understanding of the Javanese script sandhangan material. This research contributes to teachers to increase the effectiveness of learning Javanese characters at the elementary school level through applications with the support of Animated Pedagogical Agent.

**Keywords:** Learning Application; Mastery Learning; Animated Pedagogical Agent; Sandhangan Aksara Jawa; Interest In Learning

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi telah mengubah pola masyarakat dalam hal akses dan penggunaan informasi [1]. Saat ini pemanfaatan website di era *new normal* sangat dibutuhkan dan tepat guna untuk menyelesaikan permasalahan [2], salah satunya dalam hal pendidikan [2]. Pendidikan merupakan pondasi yang sangat penting dalam pembentukan individu dan kemajuan suatu masyarakat [3]. Bahasa Jawa merupakan salah satu bahasa daerah yang banyak digunakan di pulau Jawa, khususnya di Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Yogyakarta. Dahulu, bahasa Jawa ditulis dengan menggunakan aksara Jawa [4]. Pengajaran bahasa Jawa dan aksara Jawa dilakukan pada tingkat sekolah dasar sebagai bagian dari muatan lokal dalam kurikulum [4]. Dalam Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 19 Tahun 2014 menetapkan bahwa mata pelajaran Bahasa Jawa menjadi muatan lokal wajib di Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) [5]. Pelajaran bahasa Jawa mencakup materi aksara Jawa. Saat ini minat belajar aksara Jawa cenderung menurun dibandingkan dengan kegiatan bermain [6].

Berdasarkan wawancara guru kelas 5 di salah satu SDN di daerah Tuban tentang pengalaman belajar siswanya, materi aksara Jawa cukup rumit terutama pada materi sandhangan, siswa kurang memahami penggunaan sandhangan dalam aksara Jawa. Pembelajaran yang dilakukan oleh wali kelas cenderung hanya menggunakan buku-buku bahasa Jawa, sehingga belum mampu meningkatkan minat belajar siswa. Sementara itu, berdasarkan wawancara dengan siswa di sekolah tersebut, mereka kurang berminat untuk mempelajari aksara Jawa. Hal ini didukung dengan hasil observasi, siswa terlihat kurang berminat dalam proses pembelajaran karena penjelasan guru yang kurang menarik dan pembelajaran kurang interaktif. Beberapa dari siswa bahkan terlihat tidur di atas meja, mengobrol dengan teman saat guru menjelaskan, sibuk bermain sendiri, dan banyak dari mereka yang merasa lemas. Kurangnya minat belajar siswa dibuktikan dengan hasil kuesioner yang mengukur minat awal siswa, dari total 53 siswa kelas 5A dan 5B, terdapat siswa dengan minat sedang sebanyak 2 siswa dan minat rendah sebanyak 51 siswa. Oleh karena itu, dibutuhkan alat bantu pembelajaran untuk membantu siswa dalam meningkatkan minat belajar dan memahami materi pembelajaran aksara Jawa.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah alat bantu pembelajaran aksara Jawa dengan menggunakan *mastery learning* dan mengetahui dampak alat bantu terhadap minat belajar siswa. Untuk meningkatkan minat belajar siswa, menambahkan *Animated Pedagogical Agent (APA)*. *Animated Pedagogical Agent* merupakan bagian dari *pedagogical agent* yang memiliki karakter animasi dan hidup yang dirancang untuk

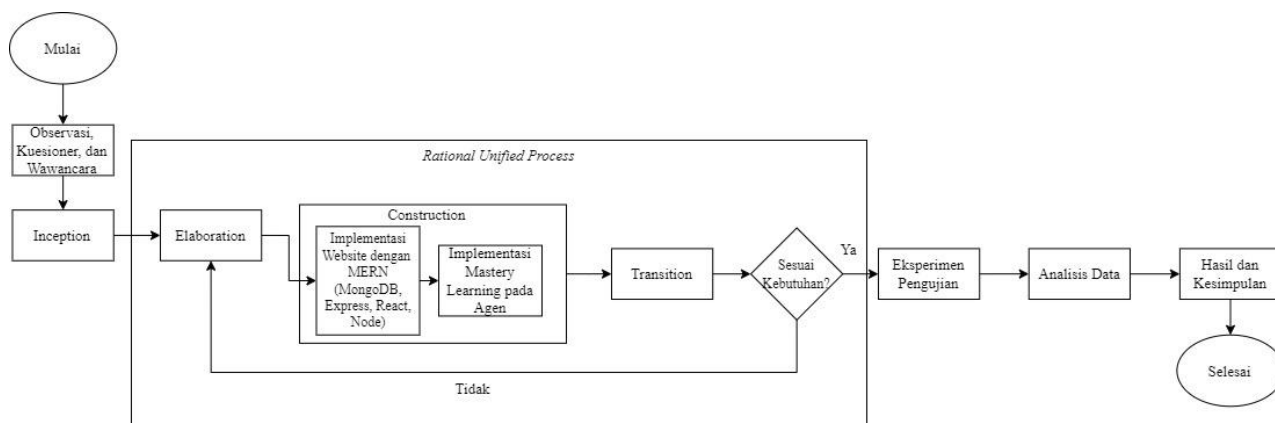
meningkatkan pembelajaran dan minat dengan cara mensimulasikan interaksi sosial dengan peserta didik [7]. Agen ini memiliki animasi yang menarik dan terlibat dalam interaksi dengan peserta didik, dengan kemampuan untuk menampilkan kepribadian dan emosi yang terasa nyata [8]. APA pada penelitian ini menggunakan pendekatan metode *mastery learning* untuk membantu meningkatkan minat belajar siswa. Metode *mastery learning* dipilih karena rendahnya minat siswa dalam belajar tentunya akan berdampak pada ketuntasan belajar siswa [9]. Metode ini dapat membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman siswa dan meningkatkan minat belajar siswa [10]. *Pedagogical Agent* dapat memperoleh umpan balik yang akurat sehingga dapat membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka [11]. Metode ini menunjukkan bahwa pendekatan ini efektif dalam membantu siswa mengenali dan memahami konsep dasar dengan lebih baik [12]. Dengan memberikan kesempatan yang cukup untuk memahami dan menguasai konsep, siswa dapat mencapai pemahaman yang lebih baik dan mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih efektif [13].

Aplikasi pembelajaran dibangun berbasis web dengan model pengembangan *Rational Unified Process* (RUP). *Rational Unified Process* (RUP) menyediakan pendekatan untuk menentukan tugas dan tanggung jawab dalam pengembangan perangkat lunak [14]. RUP mengumpulkan berbagai praktik terbaik yang ditemukan dalam industri pengembangan perangkat lunak untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem perangkat lunak [15]. Aplikasi ini kemudian diuji coba untuk mengevaluasi keefektifannya dalam proses pembelajaran aksara Jawa. Uji coba ini menggunakan metode eksperimen *Non-Randomized Control Group Pretest-Posttest Design* dengan tambahan kuesioner minat belajar untuk menguji efektivitas APA. Pemilihan metode eksperimen membagi partisipan ke dalam kelompok kontrol dan kelompok eksperimen [16]. Kelompok kontrol menggunakan aplikasi pembelajaran tanpa APA dan kelompok eksperimen menggunakan aplikasi pembelajaran aksara Jawa dengan APA.

Penelitian tentang *pedagogical agent* pernah dilakukan oleh Xiaoxia dan Huang [17] yang membahas agen pedagogis dengan *mastery learning*, yaitu sebagai motivator pada pembelajaran matematika dengan membantu peserta menguasai materi dan menginstruksikan peserta untuk kembali dan meninjau jika mengalami kesulitan. Dari hasil kajian pustaka tersebut, belum ditemukan penerapan agen pedagogis dengan penekanannya pada metode *mastery learning* serta pelaksanaannya mengikuti tahap-tahap metode tersebut. Selain itu, belum ditemukan juga penerapan metode *mastery learning* pada agen pedagogis dalam meningkatkan minat belajar terutama dalam konteks pembelajaran aksara Jawa. Penelitian ini membahas tentang penerapan metode *mastery learning* pada *Animated Pedagogical Agent* (APA) untuk pembelajaran aksara Jawa. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengatasi tantangan kurangnya minat belajar siswa terhadap pembelajaran aksara Jawa.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode *mastery learning* diterapkan pada *Animated Pedagogical Agent* dan website aplikasi. Penerapan metode ini mengikuti langkah-langkah yang telah terbukti efektif dalam mengoptimalkan proses pembelajaran. Selain itu, pembangunan websitenya menggunakan konsep *Rational Unified Process* (RUP), sebuah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik. Sampel penelitiannya adalah siswa-siswi kelas 5 di SDN Kebonsari 1 Tuban, dengan jumlah partisipan sebanyak 49 orang. Uji coba eksperimen dilakukan menggunakan desain *Non-Randomized Control Group Pretest-Posttest Design*, yang memungkinkan untuk membandingkan efektivitas pembelajaran antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum dan sesudah intervensi dilakukan. Berikut ini adalah langkah – langkah penelitian.



Gambar 1. Alur Penelitian

Gambar 1 menggambarkan alur penelitian, dimulai dari tahap pengumpulan data, penerapan RUP, implementasi metode *mastery learning* pada agen, hingga analisis hasil dan kesimpulan yang diperoleh.

### 2.1 Observasi, Kuesioner, dan Wawancara

Pada tahap ini, dilakukan observasi langsung di Sekolah Dasar Negeri Kebonsari 1, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Observasi melibatkan pengisian kuesioner oleh murid kelas 5 SDN Kebonsari 1 untuk menilai minat awal belajar aksara

Jawa, khususnya dalam materi sandhangan. Selain itu, dilakukan wawancara dengan guru kelas 5 dan siswa-siswi kelas 5. Hasil wawancara menunjukkan bahwa minat belajar aksara Jawa, terutama sandhangan, masih kurang dan siswa belum memahami materi tersebut. Siswa juga mengungkapkan kurangnya minat belajar dan pemahaman terhadap penggunaan sandhangan. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa sebagian besar murid memiliki minat belajar rendah. Observasi juga mencatat bahwa siswa cenderung tidur, mengobrol, atau bermain sendiri selama proses pembelajaran, serta merasa lemas karena kurangnya minat dalam belajar.

## 2.2 Inception

Pada tahap ini terjadi aliran kerja *business modeling* dan *requirements*. *Business modeling* terdapat identifikasi dan deskripsi langsung dari area dan permasalahan. Berikut adalah fungsionalitas yang terdapat dalam tabel 1 dan non-fungsionalitas yang terdapat dalam tabel 2 dari aplikasi yang dikembangkan berdasarkan pada permasalahan yang dihadapi.

Tabel 1. Fungsionalitas Aplikasi

No.	Kode Kebutuhan	Fungsi	Deskripsi
1.	FR-01	Register	Digunakan oleh siswa untuk mendaftarkan akun
2.	FR-02	Login	Digunakan oleh siswa untuk mengakses/menggunakan aplikasi
3.	FR-03	Dashboard	Digunakan oleh siswa untuk melihat progress belajar
4.	FR-04	Suara Joko	Digunakan oleh siswa untuk membunyikan audio agen
5.	FR-05	Pretest	Digunakan oleh siswa untuk mengerjakan soal pretest
6.	FR-06	Materi	Digunakan oleh siswa untuk belajar materi
7.	FR-07	Latihan Terstruktur	Digunakan oleh siswa untuk latihan soal secara terstruktur
8.	FR-08	Latihan Terbimbing	Digunakan oleh siswa untuk latihan soal secara terbimbing
9.	FR-09	Fitur Aksara	Digunakan oleh siswa untuk mempermudah dalam mengerjakan latihan terbimbing
10.	FR-10	Audio Petunjuk	Digunakan oleh siswa untuk membunyikan suara petunjuk
11.	FR-11	Latihan Mandiri	Digunakan oleh siswa untuk latihan soal secara mandiri
12.	FR-12	Posttest	Digunakan oleh siswa untuk mengerjakan soal posttest

Tabel 2. Non Fungsionalitas Aplikasi

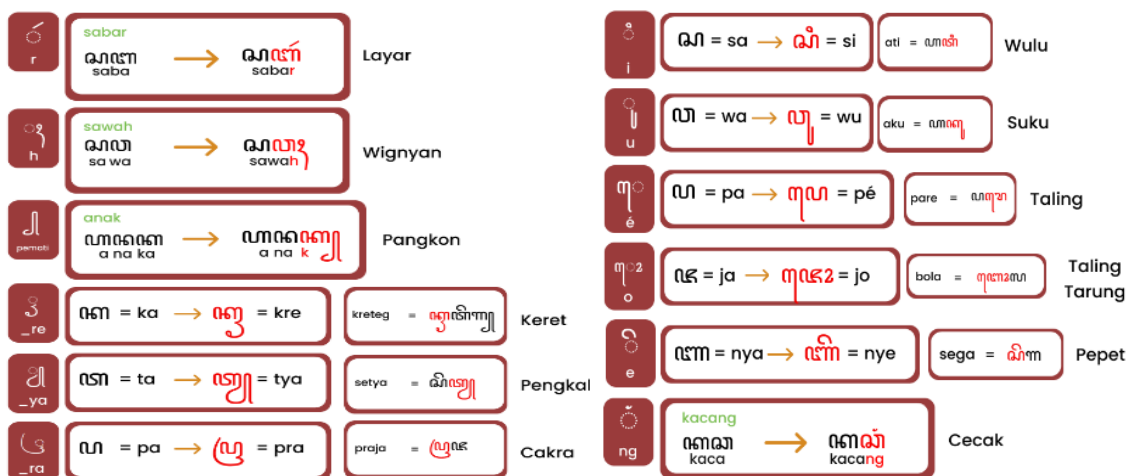
No.	Kode Kebutuhan	Fungsi	Deskripsi
1.	NFR-01	Operational	Aplikasi hanya dapat diakses melalui browser desktop
2.	NFR-02	Operational	Aplikasi dapat diakses melalui link
3.	NFR-03	Operational	Perpindahan halaman pada aplikasi tidak lebih dari 7 detik

## 2.3 Elaboration

Pada fase ini, terjadi *Analysis and Design*, di mana semua *requirement* pada tahap *inception* akan diubah menjadi desain implementasi.

### 2.3.1 Desain Materi

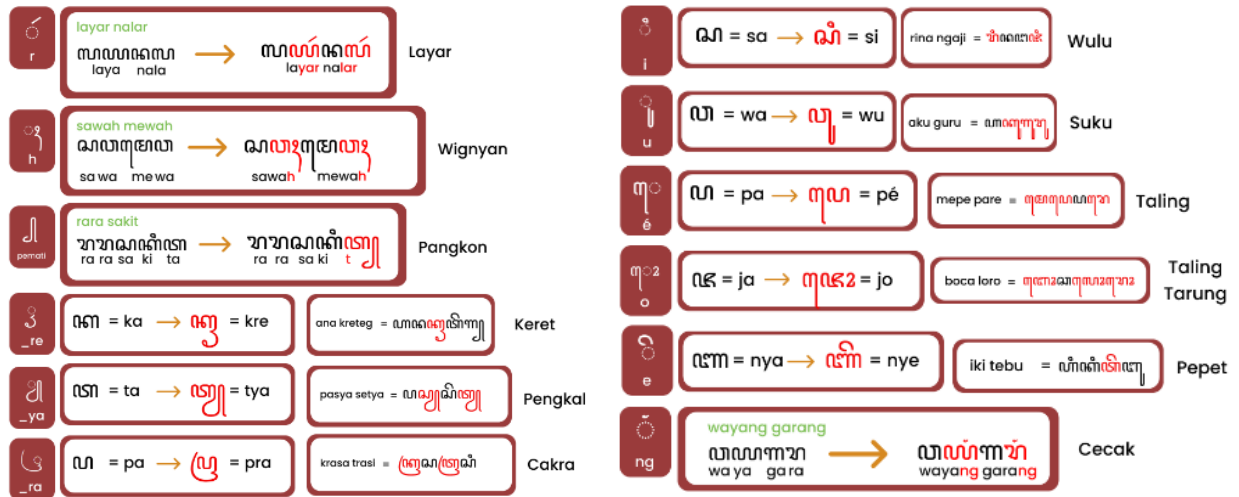
#### a. Materi Penggunaan Sandhangan 1 Kata



Gambar 2. Sandhangan 1 Kata

Gambar 2 mencakup materi sandhangan yang terdiri dari satu kata, meliputi sandhangan seperti layar, wignyan, pangkon, keret, pengkal, cakra, wulu, suku, taling, taling tarung, pepet, dan cecak.

b. Materi Penggunaan Sandhangan 2 Kata



Gambar 3. Sandhangan 2 Kata

Gambar 3 mencakup materi sandhangan yang terdiri dari dua kata, meliputi sandhangan seperti layar, wignyan, pangkon, keret, pengkal, cakra, wulu, suku, taling, taling tarung, pepet, dan cecak.

2.3.2 Desain Soal

a. Pretest

Pretest ini difokuskan pada evaluasi pemahaman awal siswa terkait penggunaan sandhangan dalam kata-kata dalam aksara Jawa, khususnya dalam konteks yang paling sederhana. Terdapat lima soal pilihan ganda dalam pretest ini. Setiap soal menantang siswa untuk mengubah sebuah kata dalam bahasa Indonesia menjadi bentuk aksara Jawa dengan penggunaan sandhangan yang tepat.

b. Latihan Terstruktur

Latihan terstruktur ini bertujuan untuk memberikan para siswa kesempatan latihan secara metodis dalam memahami penggunaan sandhangan aksara Jawa. Dalam serangkaian latihan terorganisir, siswa akan dipandu untuk mempelajari penggunaan setiap sandhangan secara mendalam dan akurat. Latihan terstruktur dibagi menjadi tiga bagian, masing-masing fokus pada penggunaan sandhangan tertentu. Latihan Terstruktur 1, 2, dan 3 difokuskan pada penggunaan masing-masing 5, 4, dan 3 soal sandhangan dalam aksara Jawa. Setiap latihan akan meminta siswa untuk mengubah kata-kata tertentu menjadi aksara Jawa dengan menerapkan sandhangan yang sesuai dengan konteksnya.

c. Latihan Terbimbing

Latihan terbimbing ini mencakup 5 soal yang dirancang khusus untuk mengasah kemampuan siswa dalam mengubah kata-kata ke dalam aksara Jawa dengan penggunaan sandhangan yang tepat.

d. Latihan Mandiri

Latihan mandiri ini mencakup 5 soal yang dirancang khusus untuk mengasah kemampuan siswa dalam mengubah kata-kata ke dalam aksara Jawa dengan penggunaan sandhangan yang tepat.

e. Posttest

Posttest ini terdiri dari 5 soal yang bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman siswa terkait penggunaan sandhangan dalam aksara Jawa. Setiap soal mengharuskan siswa untuk mengubah kata-kata ke dalam aksara Jawa dengan memperhatikan penerapan sandhangan yang benar. Hasil dari posttest ini akan menjadi indikator apakah siswa telah memahami konsep penggunaan sandhangan dengan baik atau masih memerlukan pemahaman lebih lanjut.





2.3.3 Desain Animated Pedagogical Agent



Gambar 4. Agen Pedagogis

Gambar 4 merupakan desain agen pedagogis "Joko" menggambarkan seorang guru wali kelas 5 laki-laki dengan ekspresi yang bervariasi, dari keceriaan hingga kesedihan, tergantung pada konteks interaksi. Penampilan Joko mencakup blangkon dan pakaian adat Jawa berwarna coklat, yang mencerminkan kesederhanaan, kedamaian, dan ketenangan. Desain yang elegan ini menambah kesenangan dan kegembiraan dalam proses belajar aksara Jawa. Agen ini memiliki animasi dua dimensi dan *voice over* sebagai suara. Metode *mastery learning* diterapkan untuk memastikan agen memberikan panduan dan umpan balik yang tepat kepada siswa. Selain itu, agen juga dilengkapi dengan gestur yang menarik untuk meningkatkan interaksi dengan siswa. Tabel 3 menyajikan berbagai gestur yang dimiliki oleh agen.

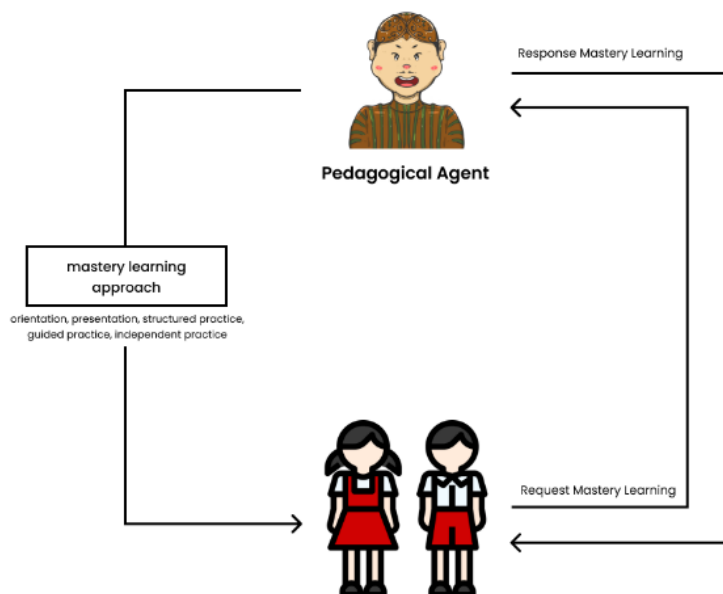
Tabel 3. Gestur Agen

Gestur	Gambar	Deskripsi
Buka Mulut		Gestur ini muncul ketika agen melakukan perkenalan dan mengarahkan siswa
Kagum		Gestur ini muncul ketika siswa mendapatkan nilai belajar cukup
Nangis		Gestur ini muncul ketika siswa mendapatkan nilai belajar kurang baik
Ceria		Gestur ini muncul ketika siswa mengerjakan soal

## 2.4 Construction

Pada tahap ini terjadi *implementation*, semua yang telah dibuat pada fase sebelumnya akan diimplementasikan dan diterjemahkan menjadi aplikasi. Selain itu *testing* juga terjadi pada tahap ini, menguji dan memverifikasi semua interaksi komponen, kebutuhan yang telah diimplementasikan dan kualitas dari *software* yang telah dikembangkan.

### 2.4.1 Implementasi Animated Pedagogical Agent



Gambar 5. Desain Rancangan Pedagogical Agent

Gambar 5 diatas menggambarkan penerapan agen dengan mengikuti proses tahap-tahap *mastery learning*, yang meliputi orientasi, penyajian, latihan terstruktur, latihan terbimbing, dan latihan mandiri sesuai dengan urutannya [18]. Berikut adalah implementasi agen pada tabel 4 serta penambahan implementasi agen pada tabel 5.

Tabel 4. Implementasi Agen

Langkah - langkah	Penerapan
Orientasi	1. Agen melakukan perkenalan dan memberitahu langkah-langkah apa apa saja yang harus dilakukan pada aplikasi.
Penyajian	2. Agen memberitahu untuk melakukan tindakan secara berurutan
Latihan Terstruktur	1. Agen memberitahu untuk melihat video pembelajaran 2. Jika nilai latihan terstruktur 1, 2, dan 3 $\leq$ 80, agen memberikan feedback ekspresi dan mengulang mengerjakan lagi, sedangkan jika nilai $>$ 80 memberikan feedback ekspresi dan melanjutkan mengerjakan berikutnya.
Latihan Terbimbing	1. Agen memberitahu untuk mengerjakan latihan terbimbing. 2. Pada latihan terbimbing agen juga memberikan instruksi menekan tombol aksara untuk mempermudah pengerjaan. 3. Jika nilai latihan terbimbing $<$ 80, agen memberikan feedback ekspresi dan mengulang mengerjakan lagi, dan jika nilai $\geq$ 80 memberikan feedback ekspresi dan melanjutkan mengerjakan berikutnya.
Latihan Mandiri	1. Agen memberitahu untuk mengerjakan latihan mandiri 2. Jika nilai latihan mandiri $<$ 80, agen memberikan feedback ekspresi dan mengulang mengerjakan lagi, dan jika nilai $\geq$ 80 memberikan feedback ekspresi dan melanjutkan mengerjakan berikutnya.

Tabel 5. Implementasi Agen Tambahan

Menu	Penerapan
Pretest	1. Agen memberitahu untuk mengerjakan pretest 2. Agen memberikan feedback ekspresi dan melanjutkan kegiatan selanjutnya.
Posttest	1. Agen memberitahu untuk mengerjakan posttest 2. Jika nilai posttest $<$ 80, agen memberikan feedback ekspresi dan melihat materi pembelajaran lagi, dan jika nilai $\geq$ 80 memberikan feedback ekspresi dan mengucapkan selamat karena sudah menyelesaikan pembelajaran.

### 2.4.2 Implementasi Website

Pada tahap ini, implementasi aplikasi dilakukan berdasarkan fungsionalitas rancangan. Aplikasi berupa website dibangun dengan MERN (*MongoDB, Express, React, Node*), dengan fitur pretest, materi, latihan terstruktur, terbimbing, dan mandiri. Posttest digunakan untuk evaluasi akhir. Pencapaian mastery nilai  $>75$  berdasarkan KKTP di SD Kebonsari 1 Tuban. Aplikasi diberi nama Aksara. Tabel 6 dibawah ini merupakan contoh tampilan website.

Tabel 6. Tampilan Website

Tampilan	Pengguna
	Siswa
	Siswa

Berikut tabel 7 merupakan implementasi *mastery learning* pada website.

Tabel 7. Implementasi Mastery Learning pada Website

Menu	Deskripsi
Dashboard	Menu ini digunakan oleh siswa untuk melihat progres belajar

Materi	Menu ini digunakan oleh siswa untuk belajar materi dengan melihat video pembelajaran
Latihan Terstruktur	Menu ini digunakan oleh siswa untuk latihan soal secara terstruktur. Latihan terstruktur ini terdiri dari tiga latihan yaitu latihan terstruktur 1, latihan terstruktur 2, dan latihan terstruktur 3. Pada menu ini juga terdapat audio dan petunjuk pengerjaan
Latihan Terbimbing	Menu ini digunakan oleh siswa untuk latihan soal secara terbimbing. Menu ini juga terdapat audio, petunjuk, serta bantuan pengerjaan soal
Latihan Mandiri	Menu ini digunakan oleh siswa untuk latihan soal secara mandiri

Dari penerapan di atas, terdapat tabel 8 merupakan penambahan menu pada aplikasi. Berikut adalah penerapannya.

**Tabel 8.** Implementasi menu belajar tambahan pada website

Menu	Deskripsi
Dashboard	Menu ini digunakan oleh siswa untuk melihat progres belajar
Materi	Menu ini digunakan oleh siswa untuk belajar materi dengan melihat video pembelajaran
Latihan Terstruktur	Menu ini digunakan oleh siswa untuk latihan soal secara terstruktur. Latihan terstruktur ini terdiri dari tiga latihan yaitu latihan terstruktur 1, latihan terstruktur 2, dan latihan terstruktur 3. Pada menu ini juga terdapat audio dan petunjuk pengerjaan

### 2.4.3 Pengujian Aplikasi

Pada tahap ini, rancangan aplikasi telah berhasil diselesaikan, namun sebelum digunakan oleh *user*, aplikasi harus menjalani tahap pengujian. Proses pengujian yang diterapkan menggunakan metode *black box testing*, di mana dilakukan pengecekan secara manual terhadap berbagai aspek fungsionalitas dan kinerja aplikasi. Terdapat 25 *test case* dengan status *passed*.

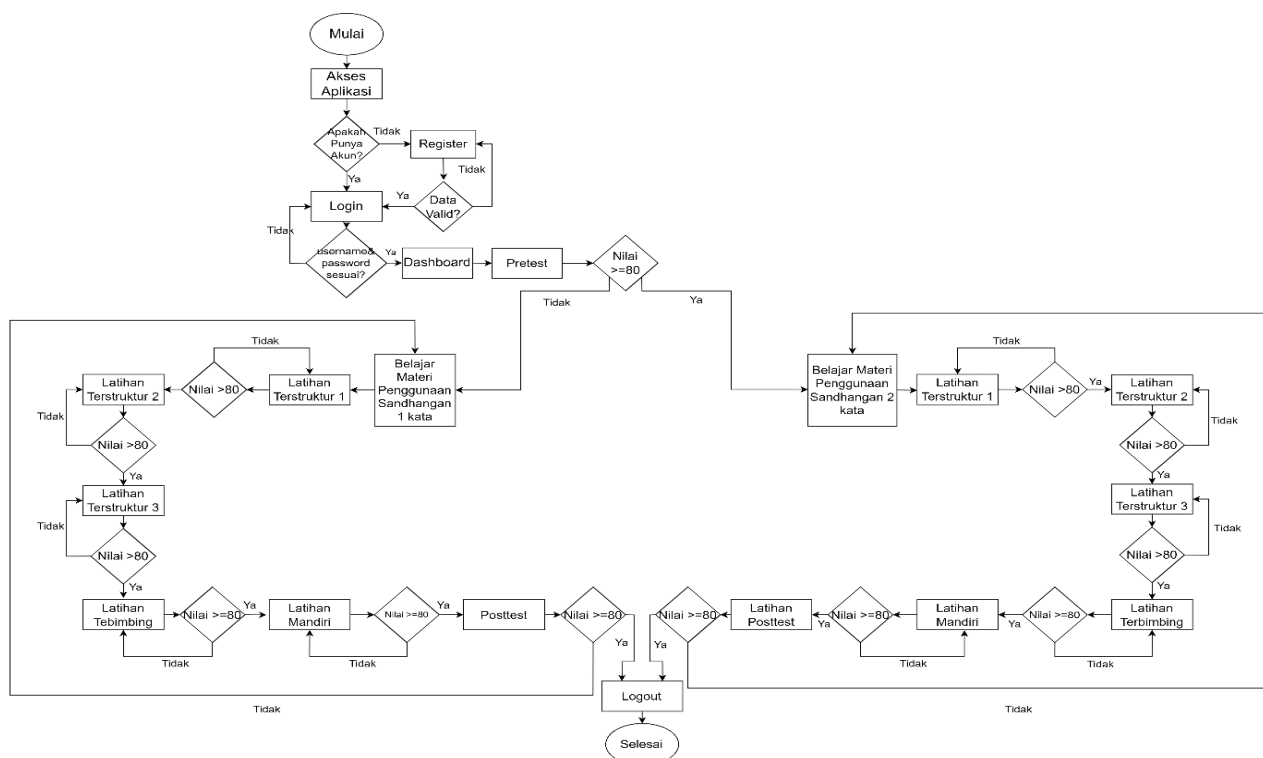
### 2.5 Transition

Pada tahap ini fokusnya yaitu *deployment*, menyebarkan *software* yang telah selesai kepada *user*. Tahap ini juga merancang alur aplikasi yang dijalankan oleh *user*.

#### 2.5.1 Deployment

Aplikasi pembelajaran "Aksara" telah di-deploy di platform *Vercel*, sebuah layanan hosting yang memungkinkan website portofolio dapat diakses dengan mudah dan cepat di seluruh dunia [19]. Dengan menggunakan *Vercel*, proses deployment otomatis dapat diatur dengan mudah, menghemat waktu dan upaya dalam memperbarui atau memperbaiki aplikasi.

#### 2.5.2 Alur Aplikasi



**Gambar 6.** Alur Aplikasi

Untuk menilai efektivitas aplikasi Aksara dalam konteks peran siswa, dirancanglah sebuah alur kerja pada gambar 6 diatas yang menjelaskan proses interaksi dan penggunaan aplikasi. Alur tersebut mencakup langkah-langkah yang diambil oleh siswa saat menggunakan aplikasi tersebut dalam konteks pembelajaran, dari mulai mengakses aplikasi sampai selesai menggunakan aplikasi.

### 2.5.3 Pengujian Dampak Agen Pedagogis Terhadap Minat Belajar

Eksperimen pengujian dilakukan saat melakukan pembelajaran dengan membagi antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan *Nonrandomized Control Group Pretest-Posttest Designs*. Kelas 5A sebagai kelompok eksperimen yang berjumlah 24 siswa dan kelas 5B sebagai kelompok kontrol yang berjumlah 25 siswa. Kelompok eksperimen akan menerima pembelajaran menggunakan aplikasi *Animated Pedagogical Agent* dengan metode *mastery learning*, sedangkan kelompok kontrol menerima pembelajaran menggunakan aplikasi tetapi tanpa *Animated Pedagogical Agent*.

### 2.5.4 Skenario Pengujian

Pengujian ini melibatkan siswa kelas 5 Sekolah Dasar Negeri Kebonsari 1 Tuban, dilaksanakan selama satu hari karena keterbatasan waktu yang ada. Siswa dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelas eksperimen (kelas 5A) dan kelas kontrol (kelas 5B). Kelas eksperimen menggunakan aplikasi dengan *Pedagogical Agent*, sementara kelas kontrol menggunakan aplikasi tanpa *Pedagogical Agent*. Setiap kelompok diberikan angket minat belajar untuk mengevaluasi minat belajar siswa setelah pembelajaran. Tahapan pengujian mencakup gambaran skenario pengujian serta tahap *mastery learning*.



Gambar 7. Skenario Pengujian

Pada gambar 7, pengujian dilakukan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang masing-masing menjalani tahap pretest, pembelajaran materi, latihan terstruktur, latihan terbimbing, latihan mandiri, dan posttest.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang melibatkan siswa kelas 5A dan 5B di SDN Kebonsari 1 Tuban menunjukkan bahwa pemanfaatan aplikasi "Aksara" dengan dan tanpa agen pedagogis telah terbukti efektif dalam pembelajaran, mengikuti tahap-tahap *mastery learning*. Tahapan tersebut meliputi orientasi, penyajian, latihan terstruktur, latihan terbimbing, dan latihan mandiri. Dalam hasil penelitian ini, seluruh siswa berhasil mencapai nilai yang baik atau mencapai tingkat penguasaan materi yang diperlukan (*mastery*) dalam pengerjaan latihan dan posttest. Selain itu siswa mengalami peningkatan minat belajar dalam pembelajaran aksara Jawa. Berikut adalah analisis hasil belajar dan analisis minat belajar siswa.

### 3.1 Hasil Belajar Siswa

Hasil Belajar ini diberikan kepada siswa kelas 5A dan 5B SDN Kebonsari 1 Tuban. Dari total 27 siswa di kelas 5A (kelas eksperimen), pengujian diikuti oleh 24 siswa. Pengujian tersebut tidak diikuti oleh 2 siswa yang tidak masuk sekolah dan 1 siswa yang telah pindah sekolah. Sedangkan dari total 26 siswa di kelas 5B (kelas kontrol), pengujian diikuti oleh 25 siswa. Pengujian tersebut tidak diikuti oleh 1 siswa yang tidak masuk sekolah. Siswa belajar menggunakan aplikasi Aksara dengan agen dan menggunakan aplikasi Aksara tanpa agen. Berikut adalah nilai hasil belajar.

#### 3.1.1 Nilai Siswa Kelas Eksperimen

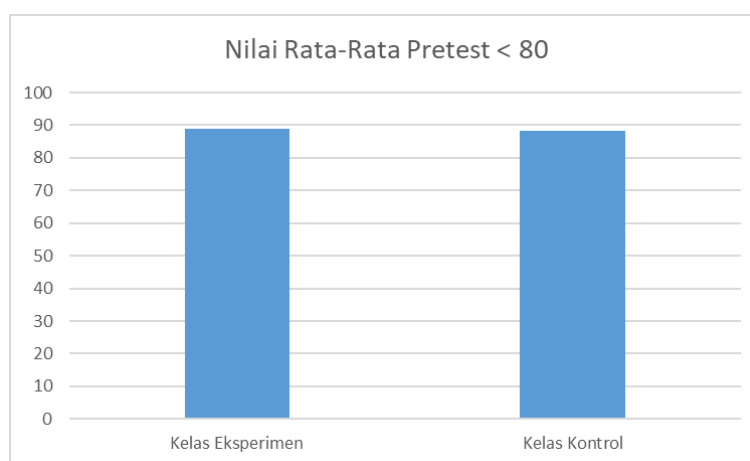
Hasil belajar dari kelas eksperimen menunjukkan perkembangan yang signifikan, baik untuk siswa dengan nilai pretest di bawah maupun di atas 80. Dalam materi pembelajaran penggunaan sandhangan dalam satu kata, dari 12 siswa dengan nilai pretest di bawah 80, semua siswa menunjukkan peningkatan pada nilai posttest setelah menyelesaikan semua pembelajaran. Begitu juga dengan 12 siswa lainnya yang memiliki nilai pretest di atas 80 untuk materi penggunaan sandhangan dalam dua kata. Mereka juga menunjukkan peningkatan pada nilai posttest setelah mengikuti seluruh

pembelajaran. Seluruh siswa, baik yang memiliki nilai pretest di bawah maupun di atas 80, mencapai nilai di atas KKTP pada semua latihan terstruktur, terbimbing, latihan mandiri, serta pada posttest. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran telah berhasil meningkatkan pemahaman dalam materi penggunaan sandhangan, terlepas dari tingkat awal pemahaman mereka.

### 3.1.2 Nilai Siswa Kelas Kontrol

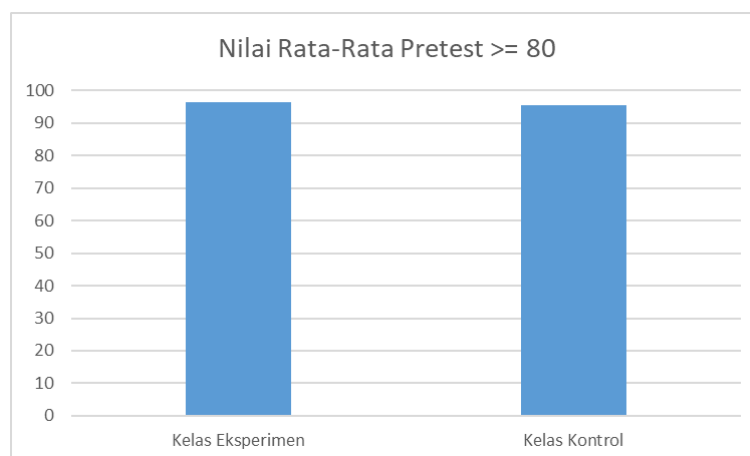
Hasil belajar dari kelas kontrol menunjukkan perkembangan yang positif, meskipun jumlah siswa dengan nilai pretest di bawah 80 lebih banyak dibandingkan dengan kelas eksperimen. Dalam materi pembelajaran penggunaan sandhangan dalam satu kata, 15 siswa dengan nilai pretest di bawah 80 menunjukkan peningkatan pada nilai posttest setelah menyelesaikan semua pembelajaran. Sementara itu, dari 10 siswa dengan nilai pretest di atas 80 untuk materi penggunaan sandhangan dalam dua kata, mereka juga menunjukkan peningkatan pada nilai posttest setelah mengikuti seluruh pembelajaran. Seluruh siswa di kelas kontrol, baik yang memiliki nilai pretest di bawah maupun di atas 80, mencapai nilai di atas KKTP pada semua latihan terstruktur, terbimbing, latihan mandiri, serta pada posttest. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran tetap berhasil meningkatkan pemahaman siswa dalam materi penggunaan sandhangan.

Berdasarkan evaluasi terhadap hasil belajar yang diperoleh oleh siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, tercatat bahwa seluruh siswa telah mencapai level *mastery*, atau dengan kata lain, mereka telah berhasil mencapai pembelajaran yang tuntas. Berikut adalah rata-rata dari kedua kelas berdasarkan nilai pretest.



Gambar 8. Rata-Rata Nilai Belajar Pretest < 80

Gambar 8 di atas merupakan nilai rata-rata dari seluruh kelas eksperimen dan kelas kontrol yang nilai pretest < 80. Nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu 89, sedangkan untuk nilai rata-rata kelas kontrol yaitu 88,2.



Gambar 9. Rata-Rata Nilai Belajar Pretest >= 80

Gambar 9 di atas merupakan nilai rata-rata dari seluruh kelas eksperimen dan kelas kontrol yang nilai pretest >= 80. Nilai rata-rata kelas eksperimen yaitu 96,4, sedangkan untuk nilai rata-rata kelas kontrol yaitu 95,4.

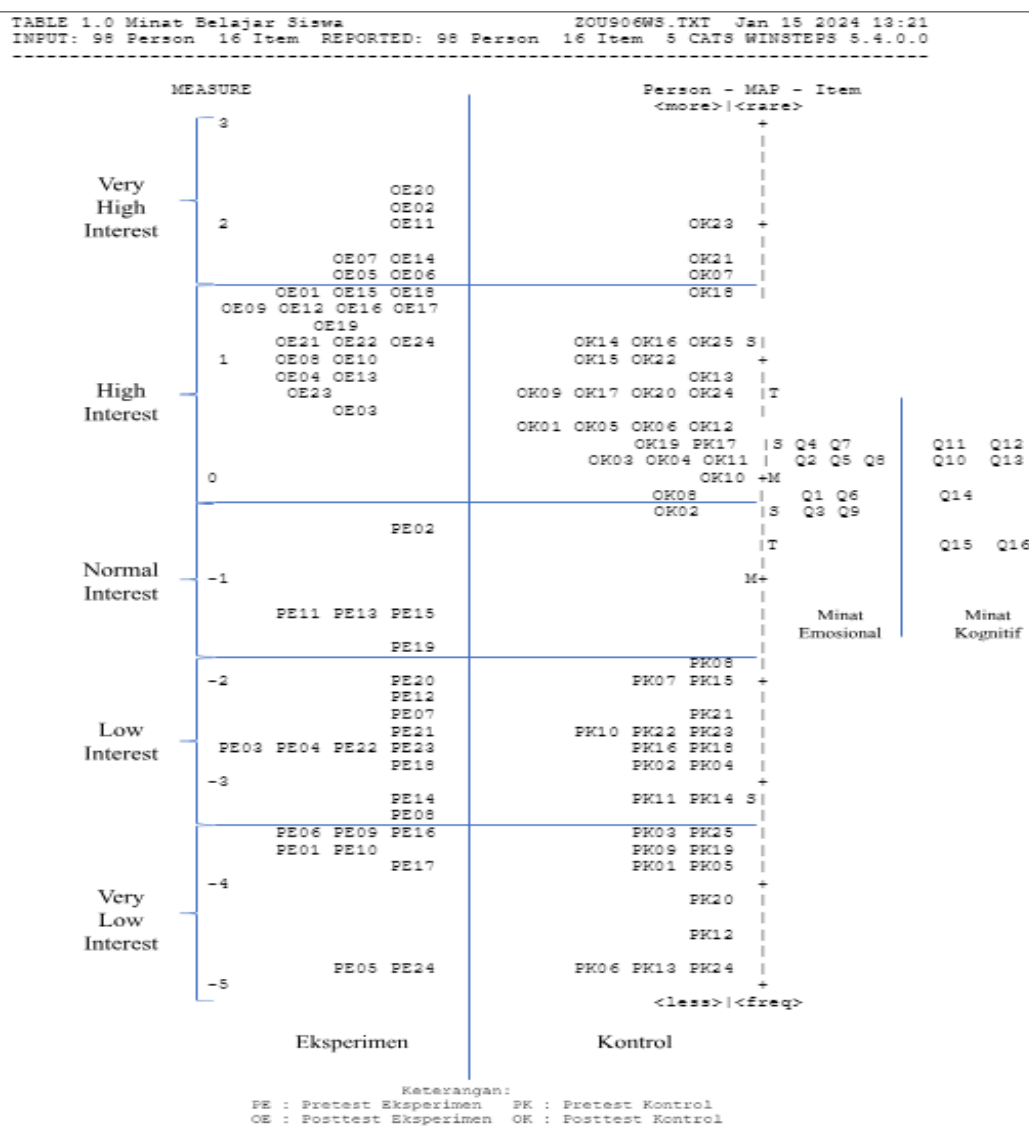
### 3.2 Analisis Minat Belajar Siswa

Berdasarkan hasil analisis minat belajar siswa, penelitian ini bertujuan untuk memahami perubahan dalam minat belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengukuran menggunakan instrumen angket minat belajar. Hal ini berkaitan dengan sejauh mana item-item dalam instrumen penelitian mampu memberikan hasil yang konsisten. Berikut adalah tabel *reliability item* dan *person*.

Tabel 9. Reliability Item dan Person

	Mean Logit	Standard Deviation	Separation	Reliability	Cronbach's Alpha
Item	0.00	0.33	1.67	0.74	
Person	-0.98	2.15	4.88	0.96	0.97

Berdasarkan analisis data yang tercantum dalam tabel 9 di atas dan mengacu pada panduan penilaian kualitas instrumen, bahwa pada *mean logit person* -0,98 menunjukkan rata - rata nilai seluruh siswa dalam mengerjakan butir - butir soal yang diberikan. Nilai rata - rata yang lebih kecil dari nilai logit 0,0 menunjukkan kecenderungan abilitas siswa yang lebih kecil daripada tingkat kesulitan soal. Sedangkan untuk pengelompokan *person* dan butir dapat diketahui dari nilai *separation*. Semakin besar nilai *separation*, maka kualitas instrumen dalam hal keseluruhan responden dan butir semakin bagus. Dengan nilai *separation* person 4,88, dibulatkan menjadi 5, yang bermakna terdapat 5 tingkat kelompok siswa yaitu tingkat minat sangat tinggi, tinggi, normal, rendah, dan sangat rendah. Pada tingkat keandalan (*reliability*), nilai *person reliability* yang 0,96 dan *item reliability* 0,74 dapat disimpulkan bahwa konsistensi jawaban dari siswa istimewa dan kualitas butir butir soal dalam instrumen aspek reliabilitasnya cukup. Lebih lanjut, nilai *cronbach alpha* yang bagus sekali, yaitu 0.97, menegaskan keandalan instrumen tersebut, mengingat menurut koefisien *cronbach alpha* [20] suatu instrumen dianggap reliabel jika memiliki *cronbach alpha* lebih dari 0.60. Selanjutnya berikut adalah analisis menggunakan *wright map*.



Gambar 10. Analisis Minat Siswa dengan Wright Map

Berdasarkan hasil wright map pada gambar 10 diatas, dapat diketahui bahwa pada pretest kelas eksperimen terdapat 8 siswa yang berada pada kategori *very low interest*, 11 siswa berada pada kategori *low interest*, 5 siswa berada pada kategori *normal interest* dan pada posttest kelas eksperimen terdapat 17 siswa berada pada kategori *high interest*, dan 7 siswa berada pada kategori *very high interest*. Sedangkan pada pretest kelas kontrol, terdapat 11 siswa yang berada pada kategori *very low interest*, 13 siswa yang berada pada kategori *low interest*, 1 siswa yang berada pada kategori *high*

interest dan pada posttest kelas kontrol terdapat 1 siswa yang berada pada kategori *normal interest*, 21 siswa yang berada pada kategori *high interest*, dan 3 siswa yang berada pada kategori *very high interest*.

Berdasarkan analisis siswa diatas, terdapat perbedaan kenaikan minat belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tabel 10 mendeskripsikan jumlah siswa terhadap setiap tingkat hasil minat belajar siswa pada kelas eksperimen.

**Tabel 10.** Tingkat Perubahan Minat Siswa Kelas Eksperimen

Kelas	Pretest	Posttest	Jumlah Siswa	Persen
Eksperimen	Sangat Rendah	Sangat Tinggi	2	8,33%
	Sangat Rendah	Tinggi	6	25%
	Rendah	Tinggi	8	33,33%
	Rendah	Sangat Tinggi	3	12,5%
	Normal	Tinggi	3	12,5%
	Normal	Sangat Tinggi	2	8,33%
<b>Total</b>			<b>24</b>	<b>100%</b>

Peningkatan minat belajar yang signifikan terlihat pada semua 24 siswa eksperimen setelah menggunakan aplikasi pembelajaran dengan *pedagogical agent*. Aplikasi ini berhasil meningkatkan minat kognitif dan emosional siswa secara signifikan, bahkan dari kategori awal yang rendah hingga tinggi. Interaksi yang menarik dengan aplikasi ini tampaknya menjadi kunci dalam peningkatan minat belajar siswa, bahkan bagi siswa yang awalnya menunjukkan minat belajar normal. Pendekatan pembelajaran inovatif dengan menggunakan aplikasi ini terbukti lebih efektif daripada metode konvensional yang hanya mengandalkan buku. Semua siswa mengalami peningkatan minat belajar tanpa terkecuali, tanpa ada yang menunjukkan penurunan minat belajar.

**Tabel 11.** Tingkat Perubahan Minat Siswa Kelas Kontrol

Kelas	Pretest	Posttest	Jumlah Siswa	Persen
Kontrol	Sangat Rendah	Tinggi	11	44%
	Rendah	Tinggi	9	36%
	Rendah	Sangat Tinggi	3	12%
	Rendah	Normal	1	4%
	Tinggi	Tinggi	1	4%
<b>Total</b>			<b>25</b>	<b>100%</b>

Dari tabel 11 diatas dapat dilihat bahwa 24 siswa menunjukkan peningkatan minat belajar, sementara 1 siswa stagnan. Kelompok kontrol, awalnya sangat rendah, mengalami peningkatan signifikan, bahkan mencapai tingkat tinggi. Kelompok dengan minat rendah juga meningkat secara signifikan, termasuk yang mencapai tingkat sangat tinggi. Beberapa individu, meskipun stagnan, menunjukkan peningkatan. Intervensi aplikasi pembelajaran, khususnya dengan *pedagogical agent*, mengubah persepsi siswa terhadap pembelajaran. Faktor seperti penerapan *mastery learning* pada agen membantu dalam peningkatan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, sebuah produk berupa alat bantu pembelajaran telah dihasilkan yaitu “Aksara”. Aksara cocok digunakan sebagai alat bantu pembelajaran aksara Jawa untuk anak SD, khususnya pada materi sandhangan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan minat belajar yang signifikan pada seluruh 24 siswa di kelas eksperimen, serta peningkatan pada 24 dari 25 siswa di kelas kontrol, meskipun terdapat satu siswa mengalami stagnasi yang tidak signifikan. Secara keseluruhan, seluruh siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol mencapai hasil positif dan penguasaan materi yang baik. Nilai rata-rata penguasaan materi di kelas eksperimen dan kontrol juga menunjukkan peningkatan yang signifikan, baik untuk siswa dengan nilai pretest di bawah maupun di atas 80. Hal ini menegaskan keberhasilan pendekatan pembelajaran interaktif ini dalam meningkatkan pemahaman dan minat belajar siswa. Namun, terdapat batasan dari penelitian ini, efektifitas APA belum terlihat secara signifikan. Baik di kelas eksperimen yang menggunakan APA dan kelas kontrol yang tidak menggunakan APA, keduanya mengalami peningkatan minat belajar. Penelitian selanjutnya perlu memperhatikan penerapan metode pada APA serta memisahkan antara pendekatan APA terhadap siswa dan pendekatan aplikasi (web) dalam proses pembelajarannya. Selain itu, proses eksperimen hanya dilakukan dalam beberapa minggu, hal ini memungkinkan terjadinya penurunan minat kembali pada materi-materi berikutnya. Penelitian selanjutnya dapat melakukan proses eksperimen selama satu semester ataupun satu tahun, untuk menganalisis perubahan-perubahan minat belajar yang terjadi.

#### REFERENCES

- [1] D. W. L. Pamungkas and S. Rochimah, “Pengujian Aplikasi Web - Tinjauan Pustaka Sistematis,” *J. IPTEK*, vol. 23, no. 1, pp. 17–24, 2019, doi: 10.31284/j.ipitek.2019.v23i1.459.
- [2] D. Maharani, F. Helmiyah, and N. Rahmadani, “Penyuluhan Manfaat Menggunakan Internet dan Website Pada Masa Pandemi Covid-19,” *Abdiformatika J. Pengabd. Masy. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: 10.25008/abdiformatika.v1i1.130.

- [3] S. Latief, "Pendidikan Anak Usia Dini (Paud) Sebagai Pondasi Pembentukan Karakter Dalam Era Revolusi 4.0 Dan Society 5.0: Teknik Dan Keberlanjutan Pendidikan Karakter," *J. Literasiologi*, vol. 3, no. 2, 2020, doi: 10.47783/literasiologi.v3i2.92.
- [4] H. Siswantari, "Video Animasi Cerita Wayang Tokoh Yudhistira Sebagai Alternatif Pembelajaran BAHASA JAWA Di Sekolah Dasar," *Jurnal*, vol. 5, pp. 141–155, 2021, [Online]. Available: <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/Pro/article/view/7869>
- [5] D. Fakhruddin, A. Sachari, and N. Haswanto, "Pengembangan Desain Informasi dan Pembelajaran Aksara Jawa melalui Media Website," *ANDHARUPA J. Desain Komun. Vis. Multimed.*, vol. 5, no. 01, pp. 1–23, 2019, doi: 10.33633/andharupa.v5i01.1990.
- [6] R. H. Kusumodestoni, T. Tamrin, H. Mulyo, and ..., "Pengenalan Aksara Jawa Berbasis Android Dengan Menggunakan Algoritma Fisher Yates Suffle Untuk Meningkatkan Minat Belajar ...," *JTINFO J. ....*, vol. 2, no. 2, pp. 60–70, 2023, [Online]. Available: <https://journal.unisnu.ac.id/JTINFO/article/view/667%0Ahttps://journal.unisnu.ac.id/JTINFO/article/download/667/313>
- [7] K. Raman, A. N. Othman, M. Z. Idris, and V. Muniady, "Kawaii-Style Pedagogical Agents Designs in Virtual Learning Environment: A Research Conceptual Framework," *Int. J. Acad. Res. Progress. Educ. Dev.*, vol. 10, no. 1, 2021, doi: 10.6007/ijarped/v10-i1/8489.
- [8] A. S. D. Martha and H. B. Santoso, "The design and impact of the pedagogical agent: A systematic literature review," *J. Educ. Online*, vol. 16, no. 1, 2019, doi: 10.9743/jeo.2019.16.1.8.
- [9] F. A. Hasibuan and H. D. Hutabarat, "Penerapan model pembelajaran mastery learning untuk meningkatkan kemampuan merumuskan hipotesis fisika siswa kelas XI SMA Negeri 3 Sibolga," *PeTeKa*, vol. 2, no. 1, p. 22, Oct. 2019, doi: 10.31604/ptk.v2i1.22-29.
- [10] S. A. Ratnasari, "Pengaruh Model Pembelajaran Tuntas (Mastery Learning) terhadap Minat dan Ketuntasan Belajar Siswa Kelas VIII MTs.," *Panthera Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, vol. 3, no. 2, pp. 55–69, Apr. 2023, doi: 10.36312/panthera.v3i2.162.
- [11] F. Grivokostopoulou, K. Kovas, and I. Perikos, "The effectiveness of embodied pedagogical agents and their impact on students learning in virtual worlds," *Applied Sciences*, vol. 10, no. 5, p. 1739, Mar. 2020, doi: 10.3390/app10051739.
- [12] Halid Ari Saputra, "Penggunaan Model Mastery Learning Guna Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Materi Penerapan Turunan Fungsi Trigonometri," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, pp. 1349–1358, 2022.
- [13] F. Lafendry, "Teori Pendidikan Tuntas Mastery Learning Benyamin S. Bloom," *stai-binamadani.e-journal.id/Tarbawi*, vol. 6, no. 1, pp. 1–12, 2023, [Online]. Available: <https://stai-binamadani.e-journal.id/Tarbawi/article/view/459>
- [14] S. Sabarudin, "Development Of Web And Mobile-Based Inventory Information System In Transitco Companies," *Nuansa Informatika: Jurnal Penelitian Dan Teknologi Informasi*, vol. 14, no. 1, p. 63, Jan. 2020, doi: 10.25134/nuansa.v14i1.2483.
- [15] I. D. Sintawati, "Komparasi Metode Rad Dengan Rup Pada Pengembangan Sistem Informasi," *Akrab Juara Jurnal Ilmu-ilmu Sosial*, vol. 7, no. 2, p. 101, May 2022.
- [16] Herlina and B. Situmorang, "Pengaruh Pemberian Brownies Tempe Substitusi Wortel (*Daucus Carota L.*) Terhadap Status Gizi Siswa Gizi Kurang Pada Masyarakat Pesisir Kabupaten Nias Utara Tahun 2023," *Journal of Innovation Research and Knowledge*, vol. 3, no. 8, pp. 1813–1818, 2024.
- [17] X. Huang and R. E. Mayer, *Adding Self-Efficacy Features to an Online Statistics Lesson*, vol. 57, no. 4. 2019. doi: 10.1177/0735633118771085.
- [18] M. Taufik, "Peningkatan Hasil Belajar Matematika Materi Permutasi Dan Kombinasi Melalui Model Belajar Tuntas (Mastery Learning) Sma Negeri 1 Selong Kab. Lombok Timur," *J. Edu Learn.*, vol. 1, pp. 47–55, 2022.
- [19] N. Helda and S. Suryadi, "Koneksi Tanpa Batas: Membangun Portfolio Web Interaktif dengan Vue, Nuxt, Dan APL," *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 1557–1568, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12892.
- [20] Abd. Jalil. M, S. Syahidin, and E. Erma, "Analisis Faktor-Faktor yang mempengaruhi produksi sere wangi di Kecamatan Terangun Kabupaten Gayo Lues," *Gajah Putih Journal of Economics Review*, vol. 3, no. 2, pp. 76–88, Oct. 2021, doi: 10.55542/gpjer.v3i2.187.