E-ISSN : 3025-1311
https://journal.cib.institute/index.php/kohesi

Kohesi: Jurnal Multidisiplin Saintek
Volume 11 No 3 Tahun 2026

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI FINITE STATE MACHINE (FSM) PENGENALAN PEMBELAJARAN ANGKA PADA ANAK DISABILITAS

M. Ramdan [1*], Achmad Fauzi [2], Adek Maulidya [3]
[1,2,3] Program Studi Sistem Informasi, STMIK Kaputama Binjai
E-mail: ramdan14112001@gmail.com [1] fauzyrvai88@gmail.com [2] maulidyaadek@gmail.com [3]

ABSTRACT

Number recognition is one of the basic skills that is important in the learning process of children with intellectual disabilities. However, the learning process requires a medium that can present learning materials visually, audibly, interactively, and systematically according to students' needs. This study aims to design and develop a web-based number recognition learning medium and implement the Finite State Machine (FSM) method to regulate the learning process. The research method consisted of literature study, observation, interviews, analysis, design, system implementation, and testing. The learning medium was developed using PHP and MySQL and provides number recognition materials, exercises, quizzes, student data management, and learning assessment. The FSM method was implemented through several states that regulate the learning process, starting from the homepage, student selection, learning materials, exercises, evaluation, quiz, and storage of assessment results. The implementation results show that FSM can regulate learning process transitions based on events in a structured manner. Exercise and quiz results were successfully stored in the tb_penilaian table. Testing using Black Box Testing showed that the main functions of the system operated according to the predetermined scenarios. Therefore, the developed learning medium can support number recognition learning in a more structured and interactive manner.

Keywords: Learning Media, Number Recognition, Finite State Machine, Intellectual Disabilities

ABSTRAK

Pengenalan angka merupakan salah satu kemampuan dasar yang penting dalam proses pembelajaran anak disabilitas tunagrahita. Namun, proses pembelajaran memerlukan media yang dapat menyajikan materi secara visual, audio, interaktif, dan terstruktur sesuai dengan kebutuhan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk

Article History
Received: Agustus 2026
Reviewed:Agustus 2026
Published: Agustus 2026

Plagiarism Checker No 237.u873247.fh8374

Copyright : Author
Publish by : Kohesi

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

merancang dan membangun media pembelajaran pengenalan angka berbasis website serta mengimplementasikan metode *Finite State Machine* (FSM) untuk mengatur alur pembelajaran. Metode penelitian dilakukan melalui studi literatur, observasi, wawancara, analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Media pembelajaran dikembangkan menggunakan PHP dan MySQL dengan menyediakan materi pengenalan angka, latihan soal, *quiz*, data siswa, dan penilaian hasil belajar. Metode FSM diterapkan melalui beberapa *state* yang mengatur proses mulai dari beranda, pemilihan siswa, materi, latihan, evaluasi, *quiz*, hingga penyimpanan hasil penilaian. Hasil implementasi menunjukkan bahwa FSM mampu mengatur perpindahan proses pembelajaran berdasarkan *event* secara terstruktur. Hasil latihan dan *quiz* juga berhasil disimpan pada tabel tb_penilaian. Pengujian menggunakan Black Box Testing menunjukkan bahwa fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan skenario yang ditentukan. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan dapat mendukung proses pengenalan angka secara lebih terstruktur dan interaktif.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Pengenalan Angka, Finite State Machine, Tunagrahita

1. PENDAHULUAN

Anak tunagrahita merupakan kelompok anak berkebutuhan khusus yang mengalami hambatan dalam fungsi intelektual dan kemampuan adaptif sehingga membutuhkan layanan pendidikan yang disesuaikan dengan karakteristik belajarnya. Keterbatasan dalam memahami, mengingat, dan mengolah informasi menyebabkan proses pembelajaran pada anak tunagrahita perlu dilakukan secara sederhana, bertahap, berulang, serta menggunakan media yang mampu memberikan stimulasi visual dan auditori. Pada jenjang Sekolah Dasar Luar Biasa (SDLB), pengenalan angka menjadi salah satu kemampuan dasar yang penting karena berkaitan dengan kemampuan matematika awal dan aktivitas kehidupan sehari-hari. Namun, kemampuan mengenali dan memahami konsep angka pada anak tunagrahita umumnya berkembang lebih lambat sehingga diperlukan strategi dan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa [1].

Berdasarkan hasil observasi awal di SLB Negeri Kota Binjai, proses pembelajaran pengenalan angka pada siswa tunagrahita kelas 1 dan 2 masih menggunakan media sederhana seperti papan tulis dan kartu angka. Media tersebut belum sepenuhnya mampu memenuhi kebutuhan siswa yang membutuhkan pembelajaran secara visual, menarik, interaktif, dan dilakukan secara berulang. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengenali, mengingat, membedakan, dan mengurutkan angka 1–10. Selain itu, keterbatasan perhatian siswa selama proses pembelajaran menyebabkan guru perlu memberikan pendampingan dan pengulangan materi secara terus-menerus.

Perkembangan teknologi informasi memberikan peluang dalam pengembangan media pembelajaran yang lebih interaktif. Media pembelajaran berbasis website dapat mengintegrasikan berbagai elemen seperti teks, gambar, audio, animasi, dan latihan interaktif dalam satu platform sehingga penyampaian materi dapat disesuaikan dengan karakteristik belajar siswa berkebutuhan khusus. Penggunaan multimedia dalam pembelajaran dapat membantu meningkatkan perhatian dan pemahaman siswa karena informasi disajikan melalui berbagai bentuk representasi yang lebih mudah diterima dibandingkan metode konvensional [2].

Dalam pengembangan media pembelajaran interaktif, diperlukan metode yang mampu mengatur alur interaksi pengguna secara sistematis. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *Finite State Machine* (FSM). FSM merupakan metode pemodelan sistem yang menggambarkan perubahan kondisi berdasarkan *state*, *event*, dan *action*. Setiap aktivitas pengguna dapat menjadi pemicu perubahan kondisi sehingga sistem mampu memberikan respons sesuai aturan yang telah ditentukan. Penerapan FSM memungkinkan proses pembelajaran diatur secara bertahap mulai dari pemilihan siswa, penyampaian materi, latihan soal, evaluasi, hingga penyimpanan hasil pembelajaran [3].

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa FSM mampu digunakan untuk mengatur perilaku dan alur interaksi pada berbagai aplikasi. [4] menerapkan FSM pada pengembangan game petualangan 2D bertema sejarah Gajah Mada dan menunjukkan bahwa metode tersebut mampu mengatur perpindahan kondisi berdasarkan situasi yang terjadi dalam permainan. Penelitian lain oleh [5] juga menunjukkan bahwa FSM dapat diterapkan pada media edukasi untuk mengatur alur interaksi pengguna. Namun, penerapan FSM pada media pembelajaran khusus untuk anak tunagrahita, terutama dalam pengenalan angka 1–10 berbasis website, masih memiliki peluang untuk dikembangkan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan media pembelajaran pengenalan angka berbasis website dengan menerapkan metode *Finite State Machine* (FSM). Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menyediakan media pembelajaran yang lebih interaktif serta mengatur alur pembelajaran secara terstruktur sehingga dapat mendukung proses pengenalan angka pada anak disabilitas tunagrahita.

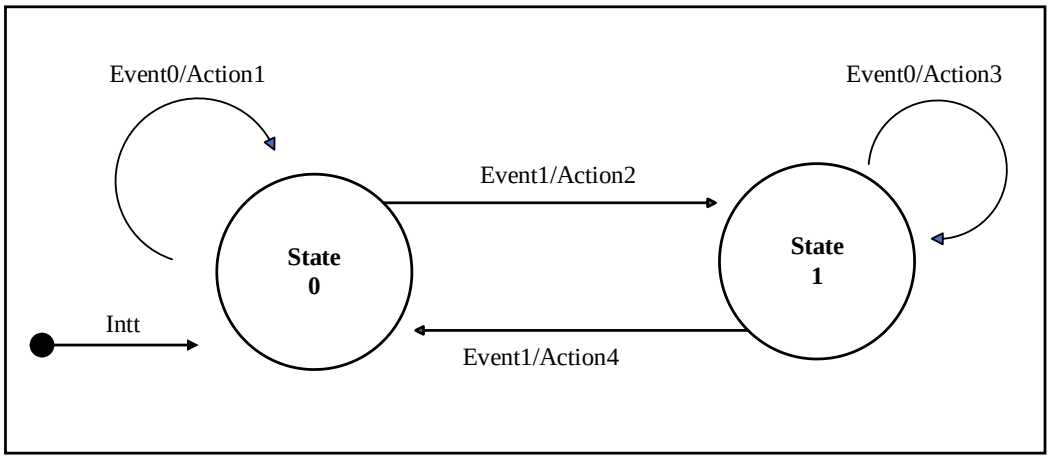
2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Finite State Machine* (FSM)

Finite State Machine (FSM) merupakan metode pemodelan sistem yang digunakan untuk menggambarkan perilaku suatu sistem berdasarkan perubahan kondisi (*state*). FSM mengatur perpindahan sistem dari satu kondisi ke kondisi lainnya berdasarkan suatu kejadian (*event*) yang menghasilkan tindakan (*action*) tertentu. Pada setiap waktu, sistem hanya berada pada satu kondisi aktif dan akan berpindah apabila menerima masukan sesuai aturan yang telah ditentukan sehingga alur sistem dapat berjalan secara terstruktur dan sistematis [6].

Komponen utama dalam FSM terdiri atas *state*, *event*, dan *action*. *State* merupakan kondisi yang menggambarkan keadaan sistem pada waktu tertentu, *event* merupakan kejadian yang menyebabkan perpindahan kondisi, sedangkan *action* merupakan respons sistem setelah menerima suatu kejadian. Ketiga komponen tersebut saling berhubungan dalam membentuk

mekanisme pengendalian alur sistem berdasarkan aturan yang telah dirancang. Konsep dasar *Finite State Machine* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram *Finite State Machine*

Dalam penelitian ini, FSM diterapkan untuk mengatur alur media pembelajaran pengenalan angka berbasis website. Setiap tahapan pembelajaran direpresentasikan sebagai sebuah *state*, mulai dari halaman utama, pemilihan siswa, penyajian materi, latihan soal, evaluasi, *quiz*, hingga hasil penilaian. Perpindahan antar-*state* dipicu oleh aktivitas pengguna sehingga proses pembelajaran dapat berjalan secara bertahap, terstruktur, dan sesuai dengan kebutuhan belajar anak tunagrahita.

2.2. Disabilitas dan Tunagrahita

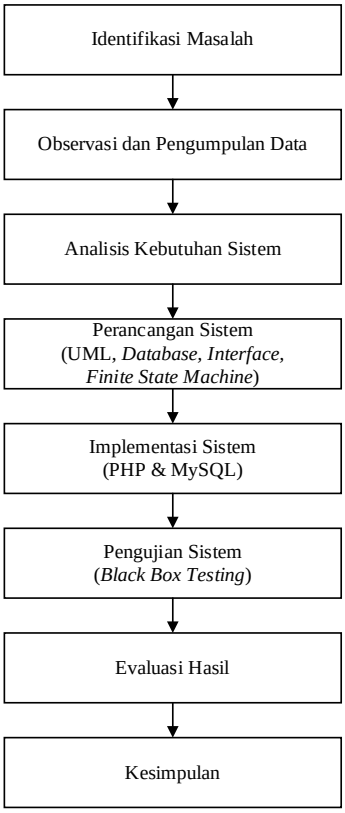
Disabilitas merupakan kondisi seseorang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik sehingga dapat mengalami hambatan dalam berinteraksi dengan lingkungan. Penyandang disabilitas memiliki hak yang sama dalam memperoleh pendidikan dan membutuhkan dukungan yang sesuai agar mampu mengembangkan potensi yang dimiliki [1]

Tunagrahita merupakan salah satu bentuk disabilitas intelektual yang ditandai dengan keterbatasan fungsi intelektual dan kemampuan adaptif. Kondisi tersebut dapat memengaruhi kemampuan belajar, memahami informasi, berkomunikasi, serta menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, anak tunagrahita membutuhkan pendekatan pembelajaran yang disesuaikan dengan kemampuan dan karakteristik masing-masing individu [7]

Anak tunagrahita memiliki karakteristik belajar yang membutuhkan waktu lebih lama dalam memahami konsep, terutama konsep abstrak. Pembelajaran yang diberikan sebaiknya menggunakan media konkret, visual, sederhana, dan interaktif dengan pengulangan materi secara berkala agar informasi lebih mudah dipahami oleh siswa.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (Research and Development) dengan tujuan menghasilkan media pembelajaran pengenalan angka berbasis website untuk anak disabilitas tunagrahita. Tahapan penelitian dilakukan melalui proses identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara di SLB Negeri Kota Binjai untuk mengetahui proses pembelajaran pengenalan angka, karakteristik siswa, serta kebutuhan media pembelajaran yang sesuai. Selain itu, dilakukan studi literatur terhadap penelitian terdahulu yang berkaitan dengan media pembelajaran, anak tunagrahita, dan metode *Finite State Machine* (FSM). Tahap perancangan dilakukan dengan merancang sistem pembelajaran berbasis website yang terdiri dari materi pengenalan angka, latihan soal, *quiz*, dan penilaian hasil belajar. Pada tahap ini, metode FSM diterapkan untuk mengatur alur pembelajaran melalui definisi *state*, *event*, dan *action*. Setiap tahapan pembelajaran direpresentasikan sebagai kondisi (*state*) yang akan berpindah berdasarkan aktivitas pengguna sehingga proses pembelajaran berjalan secara terstruktur.

Implementasi sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Sistem yang dibangun menyediakan fitur pembelajaran bagi siswa dan fitur administrator untuk mengelola materi, soal, data siswa, serta hasil penilaian. Tahap pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan setiap fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian meliputi proses akses materi, latihan soal, *quiz*, penyimpanan hasil penilaian, serta pengelolaan data pada halaman administrator.

3.1. Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran pengenalan angka berbasis website terdiri atas data kriteria siswa, data materi pembelajaran, dan data latihan soal. Data tersebut diperoleh melalui observasi di SLB Negeri Kota Binjai dan digunakan sebagai dasar dalam menyesuaikan kebutuhan sistem, penyajian materi, serta bentuk evaluasi pembelajaran.

3.2. Data Kriteria Siswa

Data kriteria siswa digunakan untuk menentukan karakteristik pengguna yang menjadi sasaran media pembelajaran. Subjek penelitian difokuskan pada siswa tunagrahita tingkat SDLB kelas 1 dan 2 dengan rentang usia 6–7 tahun yang masih mengalami kesulitan dalam mengenali angka 1 sampai 10. Data ini menjadi dasar dalam menentukan bentuk penyajian materi, tampilan antarmuka, latihan soal, dan alur pembelajaran agar sesuai dengan kemampuan siswa.

Tabel 1. Data Kriteria Siswa

No	Kriteria	Ketentuan
1	Jenis disabilitas	Tunagrahita
2	Jenjang pendidikan	SDLB
3	Kelas	Kelas 1 dan 2
4	Usia	6–7 tahun
5	Kemampuan awal	Kesulitan mengenali angka 1–10
6	Kemampuan yang diperhatikan	Mengenali, mengingat, membedakan, dan mengurutkan angka
7	Kebutuhan pembelajaran	Materi sederhana, bertahap, visual, menarik, dan dapat diulang
8	Pendamping pembelajaran	Guru

Berdasarkan kriteria tersebut, media pembelajaran dirancang menggunakan pendekatan visual dan interaktif dengan penyajian materi secara bertahap serta pengulangan agar lebih sesuai dengan karakteristik belajar siswa tunagrahita.

3.3. Data Materi Pembelajaran

Data materi pembelajaran digunakan sebagai bahan utama dalam media pembelajaran. Materi yang diberikan berupa pengenalan angka 1 sampai 10 yang disesuaikan dengan kemampuan belajar siswa tunagrahita tingkat SDLB. Setiap materi dilengkapi dengan elemen visual dan audio untuk membantu siswa mengenali bentuk serta penyebutan angka.

Tabel 2. Data Materi Pengenalan Angka

No	Materi	Deskripsi
1	Mengenal angka 1	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka
2	Mengenal angka 2	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka
3	Mengenal angka 3	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka
4	Mengenal angka 4	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka
5	Mengenal angka 5	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka
6	Mengenal angka 6	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka

No	Materi	Deskripsi
7	Mengenal angka 7	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka
8	Mengenal angka 8	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka
9	Mengenal angka 9	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka
10	Mengenal angka 10	Mengenali bentuk dan menyebutkan angka

3.4. Data Latihan Soal

Data latihan soal digunakan sebagai instrumen evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa setelah mempelajari materi. Soal dirancang berdasarkan materi pengenalan angka dengan bentuk yang sederhana dan disesuaikan dengan kemampuan siswa tunagrahita.

Tabel 3. Data Latihan Soal

No	Materi	Bentuk Soal
1	Mengenal angka 1	Memilih angka yang sesuai dengan gambar
2	Mengenal angka 2	Menentukan angka yang ditampilkan
3	Mengenal angka 3	Memilih angka berdasarkan instruksi
4	Mengenal angka 4	Mengidentifikasi angka yang benar
5	Mengenal angka 5	Menentukan urutan angka sederhana
6	Mengenal angka 6–10	Mengenali dan membedakan angka

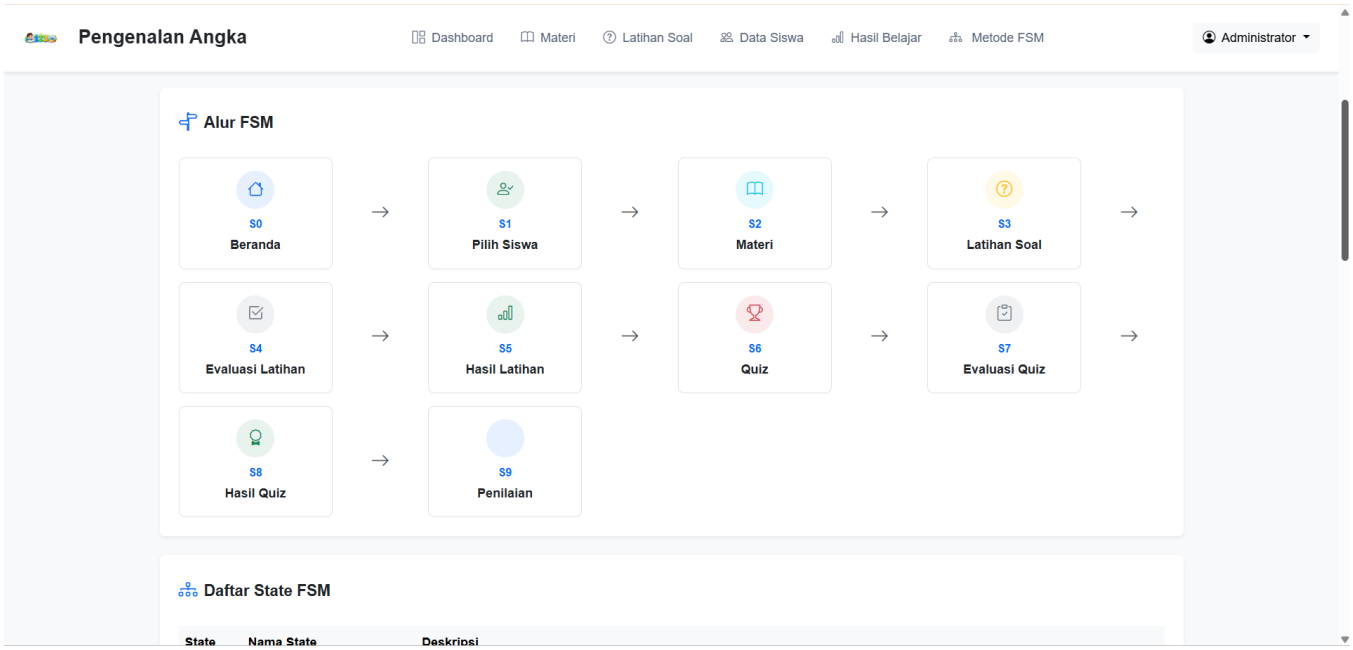
Data tersebut selanjutnya digunakan dalam proses implementasi sistem, khususnya pada penyusunan materi, latihan, *quiz*, serta penerapan metode *Finite State Machine* (FSM) dalam mengatur alur pembelajaran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Media Pembelajaran dan Metode FSM

Media pembelajaran pengenalan angka berbasis website berhasil dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran siswa tunagrahita di SLB Negeri Kota Binjai. Sistem menyediakan fitur utama berupa materi pengenalan angka, latihan soal, *quiz*, serta pengelolaan hasil belajar siswa. Materi pembelajaran disajikan melalui kombinasi gambar, audio, dan teks agar lebih sesuai dengan karakteristik belajar siswa tunagrahita yang membutuhkan penyampaian materi secara visual, sederhana, dan berulang.

Penerapan metode *Finite State Machine* (FSM) digunakan untuk mengatur alur pembelajaran berdasarkan kondisi (*state*), kejadian (*event*), dan tindakan (*action*). FSM mengatur proses mulai dari pemilihan siswa, pembelajaran materi, latihan soal, evaluasi, *quiz*, hingga penyimpanan hasil penilaian. Setiap perpindahan proses hanya dapat dilakukan apabila kondisi sebelumnya telah terpenuhi sehingga alur pembelajaran berjalan secara terstruktur.



Gambar 3. Implementasi Alur *Finite State Machine* (FSM)

Berdasarkan Gambar 3, proses pembelajaran dimulai dari S0 Beranda sebagai kondisi awal sistem. Pengguna kemudian berpindah ke S1 Pilih Siswa untuk menentukan siswa yang mengikuti pembelajaran. Setelah siswa dipilih, sistem menampilkan materi pada S2 Materi. Selanjutnya siswa dapat mengerjakan latihan pada S3 Latihan Soal, kemudian sistem melakukan evaluasi pada S4 Evaluasi Latihan dan menampilkan hasil pada S5 Hasil Latihan. Setelah proses latihan selesai, siswa dapat melanjutkan ke tahap S6 *Quiz*. Soal *quiz* ditampilkan secara acak dan jawaban siswa disimpan selama proses pengerjaan. Setelah seluruh soal selesai, sistem melakukan evaluasi pada S7 Evaluasi *Quiz*, menampilkan hasil pada S8 Hasil *Quiz*, dan menyimpan hasil akhir pada S9 Penilaian.

Tabel 4. Implementasi *State* FSM.

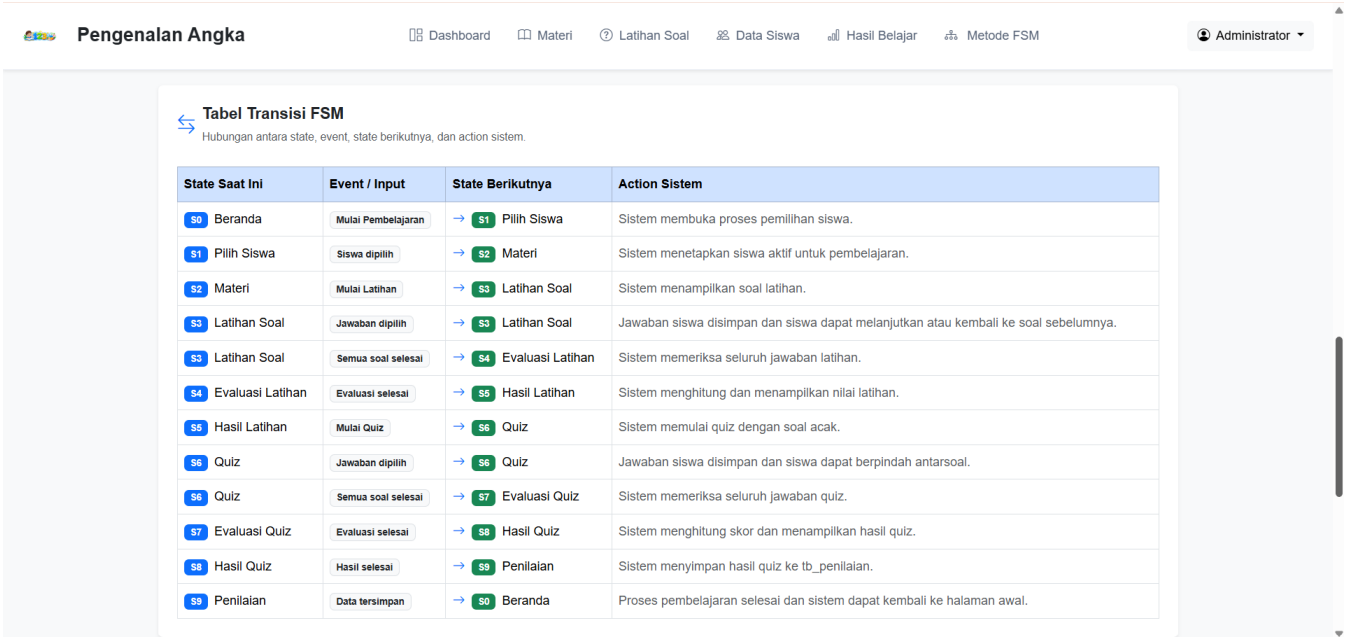
State	**Nama *State***	**Proses**
S0	Beranda	Menampilkan halaman awal sistem
S1	Pilih Siswa	Menentukan siswa yang mengikuti pembelajaran
S2	Materi	Menampilkan materi pengenalan angka
S3	Latihan Soal	Proses pengerjaan latihan
S4	Evaluasi Latihan	Pemeriksaan jawaban dan perhitungan nilai
S5	Hasil Latihan	Menampilkan hasil latihan
S6	*Quiz*	Proses pengerjaan evaluasi *quiz*
S7	Evaluasi *Quiz*	Pemeriksaan jawaban *quiz*
S8	Hasil *Quiz*	Menampilkan hasil evaluasi
S9	Penilaian	Menyimpan hasil belajar siswa

Berdasarkan tabel tersebut, setiap *state* memiliki fungsi tertentu dalam mengendalikan proses pembelajaran. Pembagian kondisi tersebut memungkinkan sistem menjalankan proses

secara berurutan dan mengurangi kemungkinan terjadinya perpindahan proses yang tidak sesuai.

4.2. Implementasi Transisi FSM

Implementasi transisi FSM dilakukan untuk menentukan hubungan antara kondisi (*state*) dengan kejadian (*event*) yang menyebabkan perpindahan proses. Setiap aktivitas pengguna menjadi pemicu sistem untuk menjalankan tindakan tertentu.



State Saat Ini	Event / Input	State Berikutnya	Action Sistem
S0 Beranda	Mulai Pembelajaran	→ S1 Pilih Siswa	Sistem membuka proses pemilihan siswa.
S1 Pilih Siswa	Siswa dipilih	→ S2 Materi	Sistem menetapkan siswa aktif untuk pembelajaran.
S2 Materi	Mulai Latihan	→ S3 Latihan Soal	Sistem menampilkan soal latihan.
S3 Latihan Soal	Jawaban dipilih	→ S3 Latihan Soal	Jawaban siswa disimpan dan siswa dapat melanjutkan atau kembali ke soal sebelumnya.
S3 Latihan Soal	Semua soal selesai	→ S4 Evaluasi Latihan	Sistem memeriksa seluruh jawaban latihan.
S4 Evaluasi Latihan	Evaluasi selesai	→ S5 Hasil Latihan	Sistem menghitung dan menampilkan nilai latihan.
S5 Hasil Latihan	Mulai Quiz	→ S6 Quiz	Sistem memulai quiz dengan soal acak.
S6 Quiz	Jawaban dipilih	→ S6 Quiz	Jawaban siswa disimpan dan siswa dapat berpindah antarsoal.
S6 Quiz	Semua soal selesai	→ S7 Evaluasi Quiz	Sistem memeriksa seluruh jawaban quiz.
S7 Evaluasi Quiz	Evaluasi selesai	→ S8 Hasil Quiz	Sistem menghitung skor dan menampilkan hasil quiz.
S8 Hasil Quiz	Hasil selesai	→ S9 Penilaian	Sistem menyimpan hasil quiz ke tb_penilaian.
S9 Penilaian	Data tersimpan	→ S0 Beranda	Proses pembelajaran selesai dan sistem dapat kembali ke halaman awal.

Gambar 4. Implementasi Transisi FSM

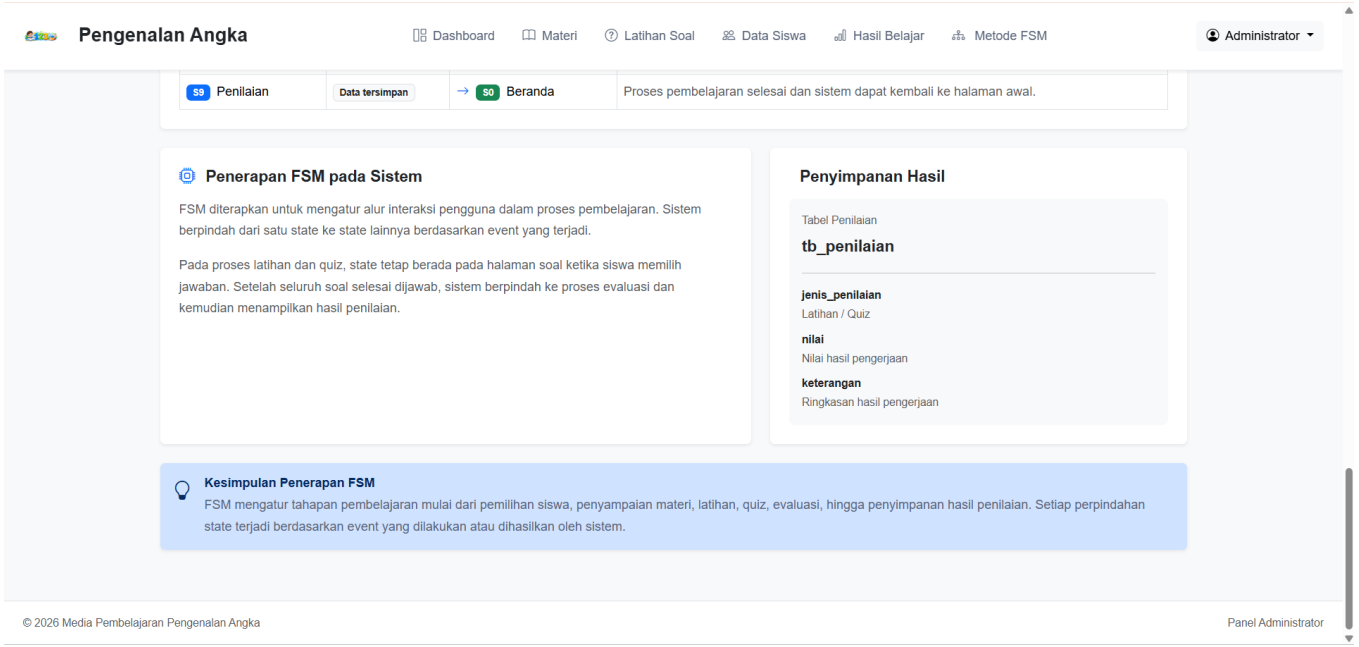
Berdasarkan Gambar 4, sistem berpindah dari satu *state* menuju *state* berikutnya berdasarkan aktivitas pengguna. Contohnya, ketika pengguna memilih menu mulai pembelajaran, sistem berpindah dari S0 Beranda menuju S1 Pilih Siswa. Setelah siswa dipilih, sistem menjalankan *action* berupa menampilkan materi dan berpindah ke S2 Materi. Pada proses latihan dan *quiz*, sistem tetap berada pada kondisi yang sama selama pengguna melakukan perpindahan soal menggunakan tombol Sebelumnya dan Selanjutnya. Jawaban yang dipilih akan disimpan sehingga pengguna dapat berpindah antarsoal tanpa kehilangan data pengerjaan.

Setelah seluruh soal selesai, sistem menjalankan proses evaluasi untuk menghitung jumlah jawaban benar, jawaban salah, dan nilai yang diperoleh siswa. Hasil evaluasi kemudian disimpan pada tabel tb_penilaian berdasarkan jenis penilaian, yaitu Latihan dan *Quiz*.

4.3. Implementasi FSM pada Sistem

Implementasi *Finite State Machine* (FSM) pada sistem dilakukan dengan mengintegrasikan rancangan *state*, *event*, dan *action* ke dalam proses pembelajaran berbasis website. Tahap ini bertujuan untuk memastikan setiap aktivitas pengguna memiliki alur yang jelas sesuai dengan kondisi sistem yang sedang berjalan. Pada penerapannya, FSM digunakan sebagai pengendali proses pembelajaran mulai dari pengguna memasuki sistem, memilih siswa, mengakses materi, mengerjakan latihan, mengikuti *quiz*, hingga memperoleh hasil penilaian.

Setiap aktivitas pengguna akan menjadi pemicu (*event*) yang menyebabkan sistem berpindah menuju kondisi (*state*) berikutnya sesuai aturan transisi yang telah dirancang.



Gambar 5. Implementasi FSM pada Sistem

Berdasarkan Gambar 5, implementasi FSM menunjukkan bahwa setiap tahapan pembelajaran memiliki kondisi yang saling terhubung. Sistem tidak hanya mengatur perpindahan halaman, tetapi juga mengontrol proses pembelajaran agar berjalan sesuai urutan yang telah ditentukan. Pada proses latihan dan *quiz*, FSM mempertahankan pengguna pada kondisi pengerjaan soal hingga seluruh soal selesai dikerjakan. Jawaban yang diberikan siswa akan diproses oleh sistem, kemudian dilanjutkan ke tahap evaluasi untuk memperoleh nilai. Hasil evaluasi tersebut selanjutnya disimpan ke dalam tabel tb_penilaian berdasarkan jenis penilaian, yaitu latihan dan *quiz*. Dengan penerapan FSM tersebut, media pembelajaran mampu menyediakan alur pembelajaran yang lebih terstruktur dan interaktif. Selain itu, integrasi FSM dengan sistem penilaian memungkinkan guru memantau hasil belajar siswa melalui halaman administrator sehingga proses pembelajaran dan evaluasi dapat dilakukan dalam satu sistem terpadu.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran pengenalan angka berbasis website berhasil dirancang dan dikembangkan untuk mendukung proses pembelajaran siswa tunagrahita di SLB Negeri Kota Binjai. Sistem yang dibangun menyediakan fitur materi pembelajaran, latihan soal, *quiz*, serta penilaian hasil belajar dengan penyajian materi berupa gambar, audio, dan teks sehingga lebih sesuai dengan karakteristik belajar siswa yang membutuhkan pembelajaran sederhana, visual, dan berulang. Penerapan metode *Finite State Machine* (FSM) berhasil mengatur alur pembelajaran secara terstruktur melalui perpindahan kondisi (*state*) berdasarkan aktivitas pengguna (*event*). FSM mampu mengendalikan proses mulai dari pemilihan siswa, pembelajaran materi, latihan, evaluasi, *quiz*, hingga penyimpanan hasil penilaian. Hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan

skenario yang telah dirancang. Dengan demikian, media pembelajaran yang dikembangkan dapat menjadi alternatif pendukung dalam proses pengenalan angka secara lebih interaktif dan terarah bagi siswa tunagrahita.

Pengembangan media pembelajaran ini masih dapat dilakukan lebih lanjut dengan menambahkan variasi materi, bentuk latihan, serta fitur interaktif lainnya agar pengalaman belajar siswa menjadi lebih beragam. Selain itu, penerapan metode *Finite State Machine* dapat dikembangkan dengan menambahkan kondisi atau alur pembelajaran baru sesuai dengan kebutuhan pengguna dan perkembangan materi. Sistem juga dapat dikembangkan dengan fitur analisis perkembangan hasil belajar siswa berupa grafik atau laporan berkala sehingga guru dapat melakukan pemantauan kemampuan siswa secara lebih mudah dan terukur.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Jubaedah, A. Gafur, and L. S. Kuncoro, “Prinsip Khusus dan Jenis Layanan Pendidikan bagi Anak Tunagrahita di SLB Dharma Wanita Jiwan Kabupaten Madiun,” vol. 5, no. 1, 2024.

[2] R. E. Mayer, *Multimedia Learning*, 3rd Edition. Cambridge University Press, 2021. doi: 10.1017/9781108894333.

[3] M. G. Khairi, “Penerapan *Finite State Machine* Dalam Game Pada Model Karakter Pemain Menggunakan Godot Engine,” *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 2, pp. 44–54, 2024.

[4] T. B. Kurnia, D. Virgian, S. Yudha, R. Pradana, and S. Waluyo, “Penerapan Metode *Finite State Machine* Pada Karakter Musuh Game 2D Petualangan “ Gajah Mada Menangkis Ancaman Pemberontakan Ra Kuti",” vol. 2, no. April, pp. 579–586, 2023.

[5] M. Khaerudin, D. Setiadi, and T. Sumitra, “Rancang Bangun Game Edukasi Dengan Menggunakan *Finite State Machine* Muhamad Khaerudin,” *JSI (Jurnal Sist. Informasi) Univ. Suryadarma*, vol. 9, no. 1, pp. 107–118, 2022, doi: https://doi.org/10.35968/jsi.v9i1.847.

[6] M. H. Syu’aibi, A. Mahmudi, and K. Auliasari, “Perancangan Dan Implementasi Metode FSM (*Finite State Machine*) Pada Game Military Defence 2D Berbasis Android,” vol. 7, no. 4, pp. 2349–2357, 2023.

[7] L. Alfiyanah and Y. F. Nadhirah, “Analisis Pembeljaran Bagi Anak Tunagrahita di Sekolah Khusus (SKh) Negeri 02 Kota Serang,” vol. 10, no. 4, 2024.

[8] G. Z. Muflih, “Penentuan Parameter Pembelajaran Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation dan Pengaruhnya Terhadap Proses Pelatihan,” vol. 1, no. 2, pp. 12–17, 2021, doi: 10.53863/juristik.v1i02.363.

[9] Asrul, “Perancangan Sistem Prediksi Menggunakan Metode Least Square Pada Kebutuhan Alat Kesehatan,” *Minfo Polgan*, vol. 13, pp. 2063–2071, 2024.

[10] F. Nababan and E. Mayasari, “Asuhan Kebidanan Pada Bayi Baru Lahir di PMB N,” *J. Kesehat. Paripurna*, vol. 1, no. 1, pp. 18–23, 2024.