



**PERANCANGAN ANTARMUKA GAME EDUKATIF
SPELLING BEE BERBASIS FSM DAN CROSSWORD PUZZLE
BERBASIS RBS MENGGUNAKAN LARAVEL**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**MUHAMMAD FAUZAN ZAMZAMI
41522010080**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**PERANCANGAN ANTARMUKA GAME EDUKATIF
SPELLING BEE BERBASIS FSM DAN CROSSWORD
PUZZLE BERBASIS RBS MENGGUNAKAN LARAVEL**

**TUGAS AKHIR
APLIKATIF**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana**

**MUHAMMAD FAUZAN ZAMZAMI
41522010080**

MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD FAUZAN ZAMZAMI
NIM : 41522010080
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“Perancangan Antarmuka Game Edukatif Spelling Bee Berbasis Fsm Dan Crossword Puzzle Berbasis Rbs Menggunakan Laravel” adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 27 Juli 2026



Muhammad Fauzan Zamzami

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN



072.423.4.03.01

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK */SIMILARITY CHECK STATEMENT*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
/The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : MUHAMMAD FAUZAN ZAMZAMI
NIM /Student ID Number : 41522010080
Program Studi /Study Program : Teknik Informatika

Dengan Judul Tugas Akhir

/The title:

**“PERANCANGAN ANTARMUKA GAME EDUKATIF SPELLING BEE BERBASIS
FSM DAN CROSSWORD PUZZLE BERBASIS RBS MENGGUNAKAN LARAVEL”**

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

1 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

6%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer**
Universitas Mercu Buana. */declared to meet standards in accordance with applicable
regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/1Nl7SgxVVMsA2TYbxlpM05yZ1uabsk0/view?usp=drive_link



Jakarta, 1 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB

Agung Prawoto

Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

Fakultas Ilmu Komputer
KAMPUS MENARA BHAKTI
Jl. Raya Meruya Selatan No. 1 Kembangan, Jakarta Barat 11650
Telp. 021-5840816 (Hunting), Psw : 5700 Fax. 021-5840813
<http://www.mercubuana.ac.id>, e-mail : fasilkom@mercubuana.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : MUHAMMAD FAUZAN ZAMZAMI
NIM : 41523100100
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Tugas Akhir : Perancangan Antarmuka Game Edukatif Spelling Bee Berbasis Fsm Dan Crossword Puzzle Berbasis Rbs Menggunakan Laravel

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Juli 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



Saruni Dwiasnati S.T, M.M, M.Kom

NIDN/NUPTK: 0325128802

Jakarta, 27 Juli 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN/NUPTK: 0320037002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN/NUPTK: 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuada.
4. Ibu Dosen Pembimbing Saruni Dwiasnati, ST, MM, M.Kom, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mensuport dan mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercubuada.
6. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 18 Desember 2025



Muhammad Fauzan Zamzami

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : MUHAMMAD FAUZAN ZAMZAMI
NIM : 41522010080
Fakultas/Program Studi : Fakultas Ilmu Komputer / Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Perancangan Antarmuka Game Edukatif
Spelling Bee Berbasis Fsm Dan Crossword
Puzzle Berbasis Rbs Menggunakan Laravel

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Jakarta, 27 Juli 2026
Yang menyatakan,



Muhammad Fauzan Zamzami

PERANCANGAN ANTARMUKA GAME EDUKATIF SPELLING BEE BERBASIS FSM DAN CROSSWORD PUZZLE BERBASIS RBS MENGGUNAKAN LARAVEL

MUHAMMAD FAUZAN ZAMZAMI

ABSTRAK

Penguasaan kosakata Bahasa Inggris merupakan fondasi penting dalam literasi digital, namun mahasiswa kerap menghadapi kebosanan akibat metode pembelajaran yang monoton dan kurang interaktif, sehingga penelitian ini bertujuan merancang antarmuka platform game edukatif berbasis web bernama *EnglishEdu* yang mengintegrasikan dua permainan, *Spelling Bee* berbasis *Finite State Machine* (FSM) dan *Crossword Puzzle* berbasis *Rule-Based System* (RBS) menggunakan *framework* Laravel dengan metode penelitian kuantitatif pengembangan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), di mana implementasi FSM pada *Spelling Bee* mengendalikan seluruh alur sesi permainan melalui objek FSM_TRANSITIONS dengan fsmState sebagai satu-satunya sumber kebenaran, sementara implementasi RBS pada *Crossword Puzzle* menggunakan basis pengetahuan CROSSWORD_RULES dengan lima aturan (R1–R5) yang mencakup sistem petunjuk, validasi sel, navigasi *keyboard*, penilaian skor, dan pembukaan level adaptif, keduanya diimplementasikan melalui Alpine.js dalam Blade Template Engine Laravel, dan hasil pengujian melalui *Black Box Testing* serta *User Acceptance Testing* (UAT) dengan delapan aspek evaluasi kepada mahasiswa menunjukkan seluruh alur fungsional berjalan sesuai spesifikasi sehingga platform yang dirancang terbukti valid dan dapat diterima sebagai media pembelajaran kosakata Bahasa Inggris yang interaktif dan responsif.

Kata Kunci: Kosakata Bahasa Inggris, Game Edukatif, *Finite State Machine*, *Rule-Based System*, Laravel, ADDIE, *Spelling Bee*, *Crossword Puzzle*, Antarmuka Pengguna

PERANCANGAN ANTARMUKA GAME EDUKATIF SPELLING BEE BERBASIS FSM DAN CROSSWORD PUZZLE BERBASIS RBS MENGGUNAKAN LARAVEL

MUHAMMAD FAUZAN ZAMZAMI

ABSTRACT

English vocabulary mastery serves as a critical foundation for digital literacy, yet students frequently encounter academic disengagement due to monotonous and insufficiently interactive learning methods, thus this study aims to design the interface of a web-based educational game platform called EnglishEdu integrating two games, Spelling Bee based on a Finite State Machine (FSM) and Crossword Puzzle based on a Rule-Based System (RBS) developed using the Laravel framework through a quantitative development research approach with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model, wherein the FSM implementation in Spelling Bee controls the entire game session flow through an FSM_TRANSITIONS object with fsmState as the single source of truth, while the RBS implementation in Crossword Puzzle employs a CROSSWORD_RULES knowledge base consisting of five rules (R1–R5) covering the hint system, cell validation, keyboard navigation, performance scoring, and adaptive level unlocking, both implemented using Alpine.js within the Laravel Blade Template Engine, and evaluation through Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT) with an eight-aspect questionnaire administered to university students demonstrates that all functional flows operate as specified, confirming the platform is valid and well-received as an interactive and responsive medium for English vocabulary learning.

Keywords: English Vocabulary, Educational Game, Finite State Machine, Rule-Based System, Laravel, ADDIE, Spelling Bee, Crossword Puzzle, User Interface..

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Teori Pendukung.....	18
2.2.1 Penguasaan Kosa Kata (Vocabulary Mastery) di Era Digital	18
2.2.2 Framework Laravel	19
2.2.3 Arsitektur MVC (Model-View-Controller).....	19
2.2.4 Blade Template Engine	20
2.2.5 Game-Based Learning (GBL)	20
2.2.6 Sistem Game Edukatif <i>Crossword</i> dan <i>Spelling Bee</i>	21
2.2.7 Finite State Machine (FSM)	22
2.2.8 Rule-Based System (RBS)	23
2.2.9 JSON (JavaScript Object Notation).....	24
2.2.10 Integrasi API	24

2.2.11	AJAX (Asynchronous JavaScript and XML)	25
2.2.12	MySQL	25
2.2	Gap Penelitian	26
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Jenis Penelitian.....	29
3.2	Tahapan Penelitian.....	31
3.2.1	Analisis Kebutuhan Pembelajaran Meningkatkan Kosakata Bahasa Inggris Sebagai Mahasiswa	32
3.2.2	Desain Perancangan Sistem Website Game Edukatif Bahasa Inggris (Crossword & Spelling Bee).....	34
3.2.3	Pengembangan Sistem Website dengan Algoritma FSM & <i>System Rule Based</i>	50
3.2.4	Implementasi Uji Coba terhadap Mahasiswa	51
3.2.5	Evaluasi Terhadap Fungsional Website Game Edukatif	52
BAB IV PEMBAHASAN		53
4.1	Antarmuka Website Game Edukatif	53
4.2	Implementasi Algoritma Finite State Machine (FSM) pada Game Spelling Bee	59
4.2.1	Pendefinisian State dan Event FSM	59
4.2.2	Fungsi Dispatcher fsm(event) dan Computed Properties Berbasis fsmState	60
4.2.3	Integrasi FSM dengan Web Speech API.....	61
4.2.4	Alur Sesi Transisi Log FSM dari IDLE hingga FINISHED	62
4.2.5	Mekanisme Timeout.....	64
4.3	Implementasi Rule-Based System (RBS) pada Game Crossword Puzzle	64
4.3.1	Pendefinisian Knowledge Base (CROSSWORD_RULES).....	64
4.3.2	Inference Engine R1 Fungsi buildHintCells().....	66
4.3.3	Inference Engine R2 Fungsi onCell().....	67
4.3.4	Inference Engine R3 Navigasi Grid	68
4.3.5	Inference Engine R4 & R5 Fungsi submitPuzzle()	69
4.4	Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT) & Black Box Testing	72
4.4.1	Pengujian User Acceptance Testing (UAT)	72
4.4.2	Pengujian Black Box Testing	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		79
5.1	Kesimpulan	79
5.2	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN.....		88
Lampiran 1. Kartu Asistensi		88

Lampiran 2 Curriculum Vitae	89
Lampiran 3 Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI	90
Lampiran 4 Sertifikat BNSP	92



DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2. 1 Penelitian Terkait</i>	<i>7</i>
<i>Tabel 4. 1 Pengujian User Acceptance Testing pada 10 Mahasiswa.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabel 4. 2 Pengujian Black Box Fungsional Sistem</i>	<i>74</i>



DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 3. 1 Model ADDIE</i>	29
<i>Gambar 3. 2 Flowchart Desain Penelitian</i>	31
<i>Gambar 3. 3 Use Case Diagram.....</i>	35
<i>Gambar 3. 4 Login Activity Diagram</i>	36
<i>Gambar 3. 5 Login Sequence Diagram</i>	36
<i>Gambar 3. 6 Register Activity Diagram</i>	37
<i>Gambar 3. 7 Register Sequence Diagram</i>	38
<i>Gambar 3. 8 Dashboard Activity Diagram.....</i>	39
<i>Gambar 3. 9 Dashboard Sequence Diagram.....</i>	39
<i>Gambar 3. 10 Profile Activity Diagram.....</i>	40
<i>Gambar 3. 11 Profile Sequence Diagram.....</i>	41
<i>Gambar 3. 12 Activity Diagram Kamus.....</i>	42
<i>Gambar 3. 13 Sequence Diagram Kamus.....</i>	42
<i>Gambar 3. 14 Crossword Puzzle Activity Diagram.....</i>	44
<i>Gambar 3. 15 Crossword Puzzle Sequence Diagram.....</i>	45
<i>Gambar 3. 16 Spelling Bee Activity Diagram.....</i>	47
<i>Gambar 3. 17 Spelling Bee Sequence Diagram.....</i>	48
<i>Gambar 3. 18 Leaderboard Activity Diagram.....</i>	49
<i>Gambar 3. 19 Leaderboard Sequence Diagram.....</i>	49
<i>Gambar 4. 1 Login Tampilan UI</i>	53
<i>Gambar 4. 2 Register Tampilan UI</i>	54
<i>Gambar 4. 3 Profile Settings Tampilan UI.....</i>	54
<i>Gambar 4. 4 Dashboard Wireframe</i>	55
<i>Gambar 4. 5 Dashboard Tampilan UI.....</i>	55
<i>Gambar 4. 6 Halaman Kamus</i>	56
<i>Gambar 4. 7 Crossword Puzzle Wireframe</i>	56
<i>Gambar 4. 8 Crossword Puzzle Tampilan UI.....</i>	57
<i>Gambar 4. 9 Spelling Bee Wireframe</i>	57
<i>Gambar 4. 10 Spelling Bee Tampilan UI.....</i>	58
<i>Gambar 4. 11 Leaderboard Tampilan UI</i>	58
<i>Gambar 4. 12 Objek FSM_TRANSITIONS.....</i>	59
<i>Gambar 4. 13 FSM Trasiion Log.....</i>	60
<i>Gambar 4. 14 Computed properties berbasis fsmState</i>	60
<i>Gambar 4. 15 fsmState Computed Properties</i>	61
<i>Gambar 4. 16 Web Speech API untuk TTS dan voice input.....</i>	61
<i>Gambar 4. 17 Alur Pertama FSM IDLE hingga FINISHED.....</i>	62
<i>Gambar 4. 18 Alur Kedua FSM IDLE hingga FINISHED</i>	63
<i>Gambar 4. 19 Alur Ketiga FSM IDLE hingga FINISHED.....</i>	63
<i>Gambar 4. 20 Timeout</i>	64
<i>Gambar 4. 21 Objek CROSSWORD_RULES (knowledge base)</i>	65
<i>Gambar 4. 22 buildHintCells()</i>	66
<i>Gambar 4. 23 onCell()</i>	67
<i>Gambar 4. 24 Navigasi Grid</i>	68
<i>Gambar 4. 25 submitPuzzle()</i>	69
<i>Gambar 4. 26 Contoh Hasil Score untuk Unlock Difficulty</i>	70
<i>Gambar 4. 27 Difficulty dalam gamenya.....</i>	70

<i>Gambar 4. 28 Difficulty Intermediate unlock</i>	71
<i>Gambar 4. 29 Difficulty Expert & Beyond unlock.....</i>	71



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Asistensi	88
Lampiran 2 Curriculum Vitae	89
Lampiran 3 Surat Pernyataan & Pengalihan HAKI	90
Lampiran 4 Sertifikat BNSP	92

