

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *MINIMAX* PADA *GAME*
EDUKASI *SCRABBLE* UNTUK PENGUASAAN KOSA KATA**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Teknologi Informatika Multimedia Digital Jurusan
Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

NADILAH SYAHFITRI

062240723003

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PERSETUJUAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA MINIMAX PADA GAME
EDUKASI SCRABBLE UNTUK PENGUASAAN KOSA KATA



LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH :
NADILAH SYAHFITRI
062240723003

Palembang, 23 Juni 2026

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ali Firdaus, S.Kom., M.Kom
NIP. 197010112001121091

Fithri Selva Jumeilah, S.Kom., M.T.I
NIP. 199005042020122013

Mengetahui,
Ketua Jurusan/ Program Studi

Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

LEMBAR PENGUJIAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA MINIMAX PADA GAME
EDUKASI SCRABBLE UNTUK PENGUASAAN KOSA KATA

Telah diuji dan dipertahankan di depan penguji Sidang
Laporan Tugas Akhir pada hari Selasa, 23 Juni 2026

Ketua Dewan Penguji

Yulian Mirza, S.T., M.Kom.
NIP. 196607121990031003

Tanda Tangan


.....

Anggota Dewan Penguji

Inderio, S.T., M. Cs.
NIP. 197307062005011003


.....

Enza Laila, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197703292001122002


.....

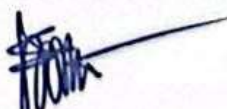
Arabistal Adawiyah, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198903282023212037


.....

Palembang, 23 Juni 2026

Mengetahui,

Ketua Jurusan/ Program Studi


Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

MOTTO

“Ultimately, we are the authors of our own lives' scripts. Sometimes that script needs to be rewritten in the midst of a storm, and I choose to press on until the end.”

*Untuk:
Semua*

ABSTRAK
IMPLEMENTASI ALGORITMA MINIMAX PADA GAME EDUKASI
SCRABBLE UNTUK PENGUASAAN KOSA KATA

(Nadilah Syahfitri 2026: 126 Halaman)

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran kosakata bahasa Inggris berbasis digital bagi anggota Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) *English Debating Society* (EDS) Politeknik Negeri Sriwijaya yang lebih fleksibel dan interaktif dibandingkan permainan *Scrabble* konvensional. Pengembangan game dilakukan menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) dengan *game engine* Unity dan bahasa pemrograman C#. Sistem permainan ini diintegrasikan dengan kecerdasan buatan berbasis algoritma *Minimax* untuk menyediakan lawan yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan melalui empat variasi level, yaitu *Practice*, *Easy*, *Medium*, dan *Hard*, dengan durasi permainan yang disesuaikan untuk menjaga efektivitas belajar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur fungsional berjalan sesuai dengan rancangan. Pengujian performa menunjukkan bahwa aplikasi memiliki manajemen memori yang stabil dengan nilai *Used Buffer* rata-rata di bawah 1.500 MB, serta kinerja visual yang lancar dengan *Mean FPS* konsisten di atas 30 FPS dan beban *Draw Calls* di bawah 100 unit. Berdasarkan hasil tersebut, *game* edukasi *Scrabble* dinyatakan stabil, efisien, dan layak digunakan sebagai media pembelajaran kosakata bahasa Inggris yang responsif pada perangkat Android dengan spesifikasi RAM 4 GB hingga 12 GB.

Kata kunci: Game Edukasi, *Scrabble*, Algoritma *Minimax*, Bahasa Inggris, GDLC.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF THE MINIMAX ALGORITHM IN AN EDUCATIONAL SCRABBLE GAME FOR VOCABULARY MASTERY

(Nadilah Syahfitri 2026: 126 Pages)

This study aims to develop a digital-based English vocabulary learning tool for members of the English Debating Society (EDS) Student Activity Unit (UKM) at Sriwijaya State Polytechnic that is more flexible and interactive than the conventional Scrabble game. The game was developed using the Game Development Life Cycle (GDLC) method with the Unity game engine and the C# programming language. The game system is integrated with artificial intelligence based on the Minimax algorithm to provide an opponent capable of adjusting the difficulty level across four difficulty levels—Practice, Easy, Medium, and Hard—with game durations tailored to maintain learning effectiveness. Test results show that all functional features operate as designed. Performance testing indicates that the application has stable memory management with an average Used Buffer value below 1,500 MB, as well as smooth visual performance with a Mean FPS consistently above 30 FPS and a Draw Calls load below 100 units. Based on these results, the Scrabble educational game is deemed stable, efficient, and suitable for use as a responsive English vocabulary learning tool on Android devices with RAM specifications ranging from 4 GB to 12 GB.

Keyword: *Educational Games, Scrabble, Minimax Algorithm, English, GDLC.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT karena berkat Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan proposal yang berjudul "Implementasi Algoritma *Minimax* Pada Game Edukasi *Scrabble* Untuk Penguasaan Kosakata" ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa mendukung dan memberikan semangat.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Arsia Rini, S.Kom., M.Kom. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Dr. M. Miftakul Amin, S.Kom., M.Eng. selaku Ketua Program Studi D4 Teknologi Informatika Multimedia Digital Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Ali Firdaus, S.Kom.M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, dan petunjuk yang diberikan hingga laporan ini dapat terselesaikan.
7. Ibu Fithri Selva Jumeilah, S.Kom., M.T.I selaku Dosen Pembimbing II atas arahan dan bimbingan yang telah diberi hingga laporan ini dapat diselesaikan.
8. Seluruh Dosen dan Staf Administrasi Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
9. *English Debating Society* Polsri yang telah menjadi mitra penelitian ini.
10. Sahabat-sahabat tercinta, terima kasih atas motivasi, keceriaan, dan bantuan yang diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis siap menerima kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa

mendatang. Akhir kata, semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, 23 Juni 2026

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nadilah Syahfitri', with a stylized flourish at the end.

Nadilah Syahfitri

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGUJIAN	iii
MOTTO.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR RUMUS.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
10.1 Latar Belakang	1
10.2 Perumusan Masalah	3
10.3 Batasan Masalah	3
10.4 Tujuan	4
10.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Algoritma <i>Minimax</i>	7
2.3. <i>Game</i>	9
2.4. <i>Game</i> Edukasi <i>Digital</i>	12
2.5. <i>Scrabble</i>	14
2.6. Kosakata Bahasa Inggris.....	15
2.7. <i>Game</i> Papan	17

2.8. <i>Pseudo-Random Number Generator (PNRG)</i>	18
2.9. <i>Metode Game Development Life Cycle (GDLC)</i>	19
2.10. <i>Unity</i>	20
2.11. <i>Bahasa C#</i>	21
2.12. <i>Visual Studio Code</i>	22
2.13. <i>Adobe Illustrator</i>	22
2.14. <i>Flowchart</i>	23
2.15. <i>Pengujian Waktu Eksekusi</i>	26
2.16. <i>Black Box</i>	26
2.17. <i>Pengujian Fungsi Heuristik</i>	27
2.18. <i>Pengujian Performa</i>	28
2.19. <i>Android</i>	29

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. <i>Alur Penelitian</i>	30
3.2. <i>Inisiasi</i>	31
3.2.1. <i>Pengumpulan Data</i>	31
3.2.2. <i>Penentuan Ide Game</i>	33
3.2.3. <i>Konsep Algoritma Game</i>	34
3.2.4. <i>Pra Produksi</i>	39
3.2.5. <i>Perancangan Game</i>	39
3.2.6. <i>Sketsa Game</i>	49
3.3. <i>Inisiasi</i>	53
3.3.1. <i>Pembuatan Aset</i>	54
3.3.2. <i>Rencana Pemrograman</i>	60
3.4. <i>Testing</i>	60
3.4.1. <i>Pengujian Algoritma</i>	60

3.4.2. <i>Black Box Testing</i>	64
3.4.3. Analisis Performa	67
3.5. Rilis.....	68

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil.....	70
4.1.1 Fitur dan Desain Aplikasi.....	70
4.1.2 Logika Program dan Implementasi Algoritma <i>Gameplay</i>	81
4.2 Pembahasan	92
4.2.1. <i>Testing</i> Heuristik dan Waktu Eksekusi	93
4.2.2. Pengujian <i>Blackbox</i>	113
4.2.3. Analisa <i>Performance</i>	116
4.3 Rilis.....	119

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	121
5.2 Saran	121

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Minimax</i>	9
Gambar 2.2 Tahap GDLC	19
Gambar 3.1 Alur Penelitian	30
Gambar 3.2 Wawancara UKM EDS.....	32
Gambar 3.3 <i>Flowchart Minimax</i>	35
Gambar 3.4 <i>Flowchart Minimax</i>	37
Gambar 3.5 Cara Bermain <i>Scrabble</i> Langkah 1.....	40
Gambar 3.6 Cara Bermain <i>Scrabble</i> Langkah 2.....	41
Gambar 3.7 Cara Bermain <i>Scrabble</i> Langkah 3.....	41
Gambar 3.8 Cara Bermain <i>Scrabble</i> langkah 4	42
Gambar 3.9 Cara Bermain <i>Scrabble</i> langkah 5	42
Gambar 3.10 Cara Bermain <i>Scrabble</i> Langkah 6.....	43
Gambar 3.11 Cara Bermain <i>Scrabble</i> Langkah 7.....	44
Gambar 3.12 Cara Bermain <i>Scrabble</i> Langkah 8.....	44
Gambar 3.13 Cara Bermain <i>Scrabble</i> Langkah 9.....	45
Gambar 3.14 Cara Bermain <i>Scrabble</i> Langkah 10.....	45
Gambar 3.15 Flowchart Game 1	46
Gambar 3.16 Flowchart Game	47
Gambar 3.17 Flowchart Game	48
Gambar 3.18 Splash Screen.....	50
Gambar 3.19 Input Name	50
Gambar 3.20 Rules Scene.....	51
Gambar 3.21 Home.....	51
Gambar 3.22 Gameplay Non Practice	52
Gambar 3.23 Gameplay Practice	52
Gambar 3.24 HighScore	53
Gambar 3.25 History Point	53
Gambar 3.26 Tipografi Game.....	55

Gambar 3.27 Logo EDS POLSRI	56
Gambar 3.28 Karakter Game.....	56
Gambar 3.29 Logo Game	57
Gambar 3.30 Matematis Minimax.....	61
Gambar 4.1 Pembuatan Splash Screen Scene.....	71
Gambar 4.2 Desain Splash Scene	71
Gambar 4.3 Hasil Splash Scene.....	71
Gambar 4.4 Pembuatan Input Name	72
Gambar 4.5 Desain Input Name	72
Gambar 4.6 Hasil Input Name.....	72
Gambar 4.7 Pembuatan Rules Scene	73
Gambar 4.8 Desain Rules Scene.....	74
Gambar 4.9 Hasil Rules Scene	74
Gambar 4.10 Pembuatan Home Scene	74
Gambar 4.11 Desain Home Scene.....	75
Gambar 4.12 Hasil Home Scene	75
Gambar 4.13 Pembuatan Game Play Scene	76
Gambar 4.14 Desain Practice Scene.....	76
Gambar 4.15 Hasil Practice Scene	76
Gambar 4.16 Desain Gameplay pada Level Easy	77
Gambar 4.17 Hasil Gameplay pada Level Easy	77
Gambar 4.18 Desain Gameplay pada Level Medium.....	77
Gambar 4.19 Hasil Gameplay pada Level Medium	77
Gambar 4.20 Desain Gameplay pada Level Hard	78
Gambar 4.21 Hasil Gameplay pada Level Hard.....	78
Gambar 4.22 Desain Alert Translate	78
Gambar 4.23 Hasil Alert Translate.....	78
Gambar 4.24 Desain Alert Win.....	78
Gambar 4.25 Hasil Alert Win.....	78

Gambar 4.26 Desain Alert Lose	79
Gambar 4.27 Hasil Alert Lose.....	79
Gambar 4.28 Pembuatan High Score	79
Gambar 4.29 Desain High Score	80
Gambar 4.30 Hasil High Score.....	80
Gambar 4.31 Pembuatan History Scene	80
Gambar 4.32 Hasil History Scene	80
Gambar 4.33 Desain History Scene.....	80
Gambar 4.34 Huruf AI <i>Test Easy</i> 1	94
Gambar 4.35 Kata Terpilih AI <i>Testing Easy</i> 1	94
Gambar 4.36 Huruf AI <i>Test Easy</i> 2.....	95
Gambar 4.37 Kata Terpilih AI <i>Testing Easy</i> 2.....	95
Gambar 4.38 Huruf AI <i>Test Easy</i> 3	96
Gambar 4.39 Kata Terpilih AI <i>Testing Easy</i> 3.....	96
Gambar 4.40 Huruf AI <i>Test Easy</i> 4.....	97
Gambar 4.41 Kata Terpilih AI <i>Testing Easy</i> 4.....	97
Gambar 4.42 Huruf AI <i>Test Easy</i> 5	98
Gambar 4.43 Kata Terpilih AI <i>Testing Easy</i> 5.....	98
Gambar 4.44 Huruf AI <i>Test Medium</i> 1.....	99
Gambar 4.45 Kata Terpilih AI <i>Testing Medium</i> 1.....	99
Gambar 4.46 Huruf AI <i>Test Medium</i> 2.....	100
Gambar 4.47 Kata Terpilih AI <i>Testing Medium</i> 2.....	100
Gambar 4.48 Huruf AI <i>Test Medium</i> 3.....	101
Gambar 4.49 Kata Terpilih AI <i>Testing Medium</i> 3.....	101
Gambar 4.50 Huruf AI <i>Test Medium</i> 4.....	102
Gambar 4.51 Kata Terpilih AI <i>Testing Medium</i> 4.....	102
Gambar 4.52 Huruf AI <i>Test Medium</i> 5.....	103
Gambar 4.53 Kata Terpilih AI <i>Testing Medium</i> 5.....	103
Gambar 4.54 Huruf AI <i>Test Hard</i> 1	104

Gambar 4.55 Kata Terpilih AI <i>Testing Hard</i> 1	104
Gambar 4.56 Huruf AI <i>Test Hard</i> 2	105
Gambar 4.57 Kata Terpilih AI <i>Testing Hard</i> 2	105
Gambar 4.58 Huruf AI <i>Test Hard</i> 3	106
Gambar 4.59 Kata Terpilih AI <i>Testing Hard</i> 3	106
Gambar 4.60 Huruf AI <i>Test Hard</i> 4	107
Gambar 4.61 Kata Terpilih AI <i>Testing Hard</i> 4	107
Gambar 4.62 Huruf AI <i>Test Hard</i> 5	108
Gambar 4.63 Kata Terpilih AI <i>Testing Hard</i> 5	108
Gambar 4.64 Pengunggahan file aplikasi game ke <i>Google Drive</i>	120
Gambar 4.65 Membuat tautan (link) unduhan publik	120

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Huruf <i>Scrabble</i>	15
Tabel 2.2 <i>Flowchart</i>	24
Tabel 3.1 Huruf <i>Scrabble</i>	43
Tabel 3.2 Tabel Palate Warna <i>Game</i>	54
Tabel 3.3 Tabel Aset.....	57
Tabel 3.5 Rancangan Pengujian Waktu Eksekusi dan Heuristik.....	62
Tabel 3.6 Rancangan <i>Blackbox Testing</i>	64
Tabel 3.7 Rancangan Analisis Performa	68
Tabel 4.1 Nilai Kata <i>Testing Easy</i> 1	94
Tabel 4.2 Nilai Kata <i>Testing Easy</i> 2.....	95
Tabel 4.3 Nilai Kata <i>Testing Easy</i> 3.....	96
Tabel 4.4 Nilai Kata <i>Testing Easy</i> 4.....	97
Tabel 4.5 Nilai Kata <i>Testing Easy</i> 5.....	98
Tabel 4.6 Nilai Kata <i>Testing Medium</i> 1.....	99
Tabel 4.7 Nilai Kata <i>Testing Medium</i> 2.....	100
Tabel 4.8 Nilai Kata <i>Testing Medium</i> 3.....	101
Tabel 4.9 Nilai Kata <i>Testing Medium</i> 4.....	102
Tabel 4.10 Nilai Kata <i>Testing Medium</i> 5.....	103
Tabel 4.11 Nilai Kata <i>Testing Hard</i> 1	104
Tabel 4.12 Nilai Kata <i>Testing Hard</i> 2	105
Tabel 4.13 Nilai Kata <i>Testing Hard</i> 3	106
Tabel 4.14 Nilai Kata <i>Testing Hard</i> 4	107
Tabel 4.15 Nilai Kata <i>Testing Hard</i> 5	108
Tabel 4.16 <i>Testing Minimax</i>	109
Tabel 4.17 Pengujian <i>Blackbox</i>	113
Tabel 4.18 Analisa <i>Performance</i>	116

DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Nilai Evaluasi Minimax	8
Rumus 2.2 <i>Pseudo-Random Number Generator</i> (PNRG).....	18
Rumus 3.1 Nilai Evaluasi Minimax	61
Rumus 3.2 Keberhasilan Pengujian.....	63
Rumus 3.3 Persentase Keberhasilan Pengujian	67
Rumus 4.1 Persentase Keberhasilan	122