

INTEGRASI *CASE-BASED REASONING* PADA *EMOTIONAL BEHAVIOR TREE* UNTUK MENINGKATKAN ADAPTIVITAS *NON-PLAYABLE CHARACTER* PADA PERMAINAN “*RUNAWAY*”

SKRIPSI



OLEH:

FATHIAH NURAI SYAH RADAM

NIM. 2210817120013

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARMASIN, JULI 2026

INTEGRASI *CASE-BASED REASONING* PADA *EMOTIONAL BEHAVIOR TREE* UNTUK MENINGKATKAN ADAPTIVITAS *NON-PLAYABLE CHARACTER* PADA PERMAINAN “*RUNAWAY*”

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Sarjana Strata-1 Teknologi Informasi



OLEH:

FATHIAH NURAI SYAH RADAM

NIM. 2210817120013

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN, JULI 2026**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fathiah Nuraisyah Radam
NIM : 2210817120013
Fakultas : Teknik
Prodi : Teknologi Informasi
Judul Skripsi : Integrasi *Case-Based Reasoning* pada
Emotional Behavior Tree untuk Meningkatkan
Adaptivitas *Non-Playable Character* pada
Permainan “*Runaway*”
Pembimbing Utama : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar rujukan.

Banjarmasin, Juni 2026



Fathiah Nuraisyah Radam

NIM. 2210817120013

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI

Integrasi *Case-Based Reasoning* pada *Emotional Behavior Tree* untuk
Meningkatkan Adaptivitas *Non-Playable Character* pada Permainan "*Runaway*"

Oleh

Fathiah Nuraisyah Radam (2210817120013)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 26 Juni 2026 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Dr. Ir. Yuslena Sari, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198411202015042002

Anggota 1 : Irham Maulani Abdul Gani, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199710312025061009

Anggota 2 : Ir. Muhammad Alkaff, S.Kom., M.Kom., Ph.D.
NIP. 198606132015041001

Pembimbing : Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
Utama NIP. 199307032019031011

Banjarbaru, 10 JUL 2026

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Koordinator Program Studi
S-1 Teknologi Informasi,

Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199307032019031011

PERSETUJUAN MAJU SIDANG SKRIPSI

PERSETUJUAN MAJU SIDANG SKRIPSI

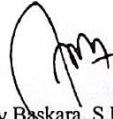
INTEGRASI *CASE-BASED REASONING* PADA *EMOTIONAL BEHAVIOR TREE*
UNTUK MENINGKATKAN ADAPTIVITAS *NON-PLAYABLE CHARACTER*
PADA PERMAINAN “*RUNAWAY*”

OLEH

FATHIAH NURAI SYAH RADAM
NIM. 2210817120013

Telah diperiksa dan terpenuhi semua persyaratan akademik, administrasi, dan
disetujui untuk dipertahankan di hadapan dewan penguji

Banjarmasin, 17 Juni 2026
Pembimbing Utama,



Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199307032019031011

ABSTRAK

Industri *game* terus berkembang, dengan *genre horror* yang sangat bergantung pada respons emosional pemain seperti rasa takut dan tegang sebagai inti pengalaman bermain. NPC berperan penting dalam membentuk persepsi ancaman pada *game horror*, namun sebagian besar NPC masih menggunakan pendekatan *rule-based* seperti *Behavior Tree* dan *EmoBT* yang bersifat reaktif terhadap peristiwa saat ini tanpa mempertimbangkan histori interaksi pemain. Kondisi ini menyebabkan NPC menghasilkan pola perilaku yang berulang dan mudah diprediksi, sehingga menurunkan tingkat imersi pemain. Penelitian ini mengusulkan integrasi *Case-Based Reasoning* (CBR) ke dalam *EmoBT* sebagai mekanisme *knowledge layer* yang menyimpan dan memanfaatkan histori perilaku pemain, sehingga pemilihan aksi NPC tidak hanya bergantung pada kondisi emosi sesaat, tetapi juga pada pengalaman interaksi sebelumnya melalui mekanisme *retrieve*, *reuse*, *revise*, dan *retain*. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan mode Normal (*EmoBT*) dan mode Hard (*EmoBT*+CBR) berdasarkan tiga aspek, yaitu *action entropy*, *performance metrics* (FPS, CPU, *memory usage*), dan pengalaman pemain menggunakan *Game Experience Questionnaire* (GEQ) terhadap 15 responden pada permainan *stealth horror* "*Runaway*". Hasil pengujian menunjukkan nilai *action entropy* mode Normal sebesar 2,1347 dan mode Hard sebesar 2,0979, mengindikasikan keberagaman aksi NPC tidak meningkat secara signifikan. Pada aspek performa, integrasi CBR hanya menambah beban komputasi rendah, dengan FPS turun 1,14%, CPU naik 1,48%, dan memori turun 0,12%. Secara deskriptif, permainan menunjukkan nilai GEQ yang tinggi pada seluruh komponen pengalaman positif dan nilai rendah pada *negative affect*. Uji *Wilcoxon Signed-Rank Test* menunjukkan bahwa peningkatan *challenge* (3,600 menjadi 3,967) belum signifikan secara statistik ($p > 0,05$), demikian pula pada komponen *immersion* dan *tension*.

Kata kunci: *Case-Based Reasoning*, *Emotional Behavior Tree*, *Non-Player Character*, adaptivitas, *action entropy*, *performance metrics*, GEQ, *horror games*

ABSTRACT

The game industry continues to grow, with the horror genre relying heavily on players' emotional responses such as fear and tension as the core of the gameplay experience. NPCs play an important role in shaping the perception of threat in horror games, yet most NPCs still rely on rule-based approaches such as Behavior Tree and EmoBT, which remain reactive to current events without considering the player's interaction history. This causes NPCs to produce repetitive and easily predictable behavior patterns, thereby reducing player immersion. This study proposes integrating Case-Based Reasoning (CBR) into EmoBT as a knowledge layer that stores and utilizes the player's behavioral history, so that NPC action selection depends not only on the current emotional state but also on previous interaction experiences through the retrieve, reuse, revise, and retain mechanism. Evaluation was conducted by comparing Normal mode (EmoBT) and Hard mode (EmoBT+CBR) based on three aspects: action entropy, performance metrics (FPS, CPU, memory usage), and player experience using the Game Experience Questionnaire (GEQ) on 15 respondents in the stealth horror game "Runaway." The results show an action entropy value of 2.1347 for Normal mode and 2.0979 for Hard mode, indicating that NPC action diversity did not increase significantly. In terms of performance, CBR integration only added a low computational load, with FPS decreasing by 1.14%, CPU usage increasing by 1.48%, and memory usage decreasing by 0.12%. Descriptively, the game showed high GEQ scores across the positive experience components and a low score on negative affect. The Wilcoxon Signed-Rank Test showed that the increase in challenge (3.600 to 3.967) was not yet statistically significant ($p > 0.05$), nor were the immersion and tension components.

Keywords: Case-Based Reasoning, Emotional Behavior Tree, Non-Player Character, Adaptivity, action entropy, performance metrics, GEQ, horror games

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur tiada hentinya penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Integrasi *Case-Based Reasoning* pada *Emotional Behavior Tree* untuk Meningkatkan Adaptivitas *Non-Playable Character* pada Permainan ‘Runaway’”. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, saran, serta dorongan yang membuat penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya, terutama kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang Maha Esa dan Maha Kuasa yang telah memberikan nikmat hidup dan jalan agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Bapak Andreyan Rizky Baskara, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta meluangkan waktu kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Abah dan Mama yang tak pernah lelah memberikan do'a, dukungan serta kebutuhan materi dan non materi kepada penulis sehingga penulis tetap termotivasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Abah tercinta, sosok pria terhebat dan terkuat dalam hidup penulis yang tiada kata lelah merawat dan menyayangi penulis. Mama tercinta, sosok wanita terhebat yang selalu menyayangi dan mendo'akan penulis.
4. Seluruh Dosen beserta Staf Administrasi Program Studi Teknologi Informasi yang turut membantu penulis dalam segala hal selama penulis berkuliah di Program Studi ini.
5. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknologi Informasi, yang telah membantu penulis serta memberikan motivasi, dukungan, kritik dan saran kepada penulis selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Skripsi ini terdiri dari beberapa bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

- BAB I: Pendahuluan, yang mencakup latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.
- BAB II: Tinjauan Pustaka, berisi landasan teori, penelitian terkait, dan kerangka pemikiran
- BAB III: Metodologi Penelitian, meliputi alat dan bahan, lokasi penelitian, alur penelitian
- BAB IV: Hasil dan Pembahasan, yang memaparkan hasil penelitian serta analisisnya.
- BAB V: Kesimpulan dan Saran, yang berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan lebih lanjut.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang turut berperan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Meskipun skripsi ini telah disusun dengan baik berkat banyak bantuan, namun penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menerima saran dan kritikan yang membangun dari semua pihak. Atas perhatian dari pembaca, penulis ucapkan terimakasih.

Banjarmasin, 26 Juni 2026

Penulis,



Fathiah Nuraisyah Radam

NIM. 2210817120013

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERSETUJUAN MAJU SIDANG SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Penelitian Terkait.....	9
2.1.1 <i>Emotional Behavior Tree</i>	9
2.1.2 <i>Effects of Emotional Behavior Tree in Non-Playable Characters in Games</i>	9
2.1.3 <i>The Development of Intelligent Agents:A Case-Based Reasoning Approach to Achieve Human-Like Peculiarities via Playback of Human Traces..</i>	10
2.1.4 <i>A Comprehensive Review of Case Representation and Similarity Measures in Case-Based Reasoning Systems</i>	11

2.1.5	<i>Impact of Non-Player Characters on the Gaming Experience: Simulation Game vs. Competitive Exergame</i>	11
2.1.6	<i>Evaluation Of User Experience in The Game "Night's Reach" Using the Game Experience Method Questionnaire (GEQ)</i>	12
2.2	Landasan Teori	18
2.2.1	Permainan.....	18
2.2.2	<i>Non-Playable Character (NPC)</i>	18
2.2.3	<i>Emotional Behavior Tree (EmoBT)</i>	18
2.2.4	GAMYGDALA.....	23
2.2.5	<i>Case-Based Reasoning (CBR)</i>	24
2.2.6	<i>Shannon Entropy</i>	25
2.2.7	<i>Game Experience Questionnaire (GEQ)</i>	26
2.2.8	<i>Unity Engine</i>	26
2.3	Kerangka Pemikiran.....	26
2.3.1	<i>Indicator</i>	27
2.3.2	<i>Proposed Method</i>	27
2.3.3	<i>Objectives</i>	28
2.3.4	<i>Measurement</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN.....		30
3.1	Deskripsi Penelitian	30
3.2	Alat dan Objek Penelitian	30
3.3	Alur Penelitian	32
3.3.1	Identifikasi Masalah	32
3.3.2	Studi Literatur	33
3.3.3	Perancangan Permainan <i>Runaway</i>	33
3.3.4	Implementasi Model <i>EmoBT</i> dengan <i>Case-Based Reasoning (CBR)</i> Pada NPC Permainan <i>Runaway</i>	37

3.3.5	Evaluasi <i>Action Entropy</i> dan <i>Performance Metrics</i> pada NPC dengan dan Tanpa CBR pada EmoBT	55
3.3.6	Evaluasi Pengalaman Pemain (<i>Immersion, Tension, Challenge</i>) Menggunakan Metode <i>Game Experience Questionnaire</i> (GEQ)	58
3.3.7	Kesimpulan dan Saran.....	64
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		66
4.1	Hasil Penelitian	66
4.1.1	Perancangan Permainan <i>Runaway</i>	67
4.1.2	Perancangan <i>Emotional Behavior Tree</i>	77
4.1.3	Integrasi <i>Case Based Reasoning</i> pada <i>Emotional Behavior Tree</i>	83
4.1.4	Evaluasi <i>Action Entropy</i> dan <i>Performance Metrics</i> pada Mode Normal (EmoBT) dan Mode Hard (EmoBT + CBR).....	90
4.1.5	Evaluasi Pengalaman Pemain (<i>Immersion, challenge, dan tension</i>) menggunakan metode <i>Game Experience Questionnaire</i> (GEQ)	93
4.2	Pembahasan Penelitian.....	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		103
5.1	Kesimpulan	103
5.2	Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA		105
LAMPIRAN		112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran.....	27
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	32
Gambar 3.2 Alur Permainan.....	36
Gambar 3.3 Arsitektur proses pembentukan emosi dan pemilihan aksi NPC berbasis Emotional Behavior Tree	37
Gambar 3.4 Struktur Emotional Behavior Tree	41
Gambar 3.5 Skematis Integrasi Model CBR pada EmoBT.....	43
Gambar 3.6 Learning Trace.....	44
Gambar 4.1 NPC Permainan Runaway	67
Gambar 4.2 Furnitur Interaktif Permainan Runaway.....	68
Gambar 4.3 Furnitur Statis Permainan Runaway.....	68
Gambar 4. 4 Objek Interaktif Permainan Runaway	69
Gambar 4. 5 UI Elemen Permainan Runaway	69
Gambar 4. 6 Main Menu Permainan Runaway	76
Gambar 4. 7 Mode Panel Permainan Runaway	76
Gambar 4. 8 Tutorial Panel Permainan Runaway	76
Gambar 4. 10 Pencatatan Action Entropy	90
Gambar 4. 11 Pencatatan Performance Metrics	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2.2 Penelitian Terkait.....	14
Tabel 3.1 Alat dan Objek Penelitian.....	31
Tabel 3.2 Mekanisme Karakter Pemain	34
Tabel 3.3 Mekanisme Karakter NPC	35
Tabel 3.4 Goals NPC.....	38
Tabel 3.5 Goal Congruence NPC	38
Tabel 3.6 Pemetaan Nilai Desirability Emosi	40
Tabel 3.7 Atribut Problem Description	45
Tabel 3.8 Case-Based Imitation Framework.....	45
Tabel 3.9 Simulasi Alur Penentuan Aksi EmoBT+CBR.....	49
Tabel 3.10 Simulasi Penentuan Aksi NPC	50
Tabel 3.11 Simulasi Penentuan Goals NPC	50
Tabel 3.12 Simulasi Penentuan Emotional Appraisal	50
Tabel 3.13 Simulasi Data Dummy CBR	51
Tabel 3.14 Simulasi Kasus Saat ini	51
Tabel 3.15 Simulasi Penghitungan Euclidean Distance	52
Tabel 3.16 Simulasi Penghitungan Similarity	52
Tabel 3.17 Simulasi Penghitungan Desirability Solusi	53
Tabel 3.18 Simulasi Penghitungan Modifikasi Parameter Aksi.....	53
Tabel 3.19 Simulasi Penghitungan Weight Value Setiap Aksi	54
Tabel 3.20 Pembobotan Nilai Weight Value Secara Ascending.....	54
Tabel 3.21 Distribusi Probabilitas Pemilihan Aksi pada EmoBT	55
Tabel 3.22 Tabel Frekuensi Keragaman Aksi NPC	56
Tabel 3.23 Tabel Probabilitas Frekuensi Keragaman Aksi NPC.....	56
Tabel 3.24 Tabel Perbandingan Nilai Action Entropy NPC.....	57

Tabel 3.25 In-Game Questionner	58
Tabel 3.26 Skala Likert	59
Tabel 4.1 Action Entropy Mode Normal (EmoBT)	91
Tabel 4.2 Action Entropy Mode Hard (EmoBT + CBR).....	91
Tabel 4.3 Performance Metrics Mode Normal (EmoBT)	92
Tabel 4.4 Performance Metrics Mode Hard (EmoBT + CBR)	92
Tabel 4.5 Data Responden Penelitian.....	93
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Permainan Runaway.....	97
Tabel 4.7 Statistik Deskriptif In-Game GEQ Permainan Runaway	98
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Wilcoxon berdasarkan Perbandingan Mode	99
Tabel 4.9 Action Entropy Mode Normal dan Mode Hard Permainan Runaway	100
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Performance Metrics Permainan Runaway.....	100

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Fathiah Nuraisyah Radam
TTL : Banjarmasin, 30 Juni 2004
Alamat : Jalan Sutoyo S, Komplek Wildan, No. 20,
RT/RW 003/001, Telaga Biru, Banjarmasin
Barat, Kota Banjarmasin, Kalimantan
Selatan

Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Riwayat Pendidikan : SD Islam Sabilal Muhtadin
SMP Islam Sabilal Muhtadin
SMAN 1 Banjarmasin