

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGIMPLEMENTASIAN FITUR *TOWER OFFENSE* DENGAN
***NAVMESH PATHFINDING* DAN SISTEM *PROGRESI* PADA GAME**
“LIBERATION: RISE OF NUSANTARA”

TUGAS AKHIR KARYA SENI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:

RAFI FIRMANSYAH

NIM: 21210049

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN (GAME PROGRAMMER)

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

2025

LAPORAN TUGAS AKHIR
PENGIMPLEMENTASIAN FITUR *TOWER OFFENSE* DENGAN
***NAVMESH PATHFINDING* DAN SISTEM *PROGRESI* PADA GAME**
“LIBERATION: RISE OF NUSANTARA”

TUGAS AKHIR KARYA SENI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:

RAFI FIRMANSYAH

NIM: 21210049

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN (GAME PROGRAMMER)

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Pengimplementasian Fitur *Tower Offense* Dengan
Navmesh Pathfinding Dan Sistem Progresi Pada Game
"Liberation: Rise Of Nusantara".

Penulis : Rafi Firmansyah
NIM : 21210049
Program Studi : Teknologi Permainan
Jurusan : Desain

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir
di kampus Politeknik Negeri Media Kreatif pada hari Selasa, tanggal 8 Juli 2025.

Disahkan oleh:
Ketua Penguji,



Nofiandri Setyasmara, S.T., M.Ak., M.T.
NIP. 19781120200511005

Anggota 1


Refi Yuliana, S.Sos., M.Si.
NIP. 198407072019032009

Anggota 2



Deni Kuswoyo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198803012019031011

Mengetahui,
Ketua Jurusan Desain



Tri Fajar Yurmama Supiyanti, S.Kom., M.T.
NIP. 198011122010122003

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Pengimplementasian Fitur Tower Offense Dengan
Naymesh Pathfinding dan Sistem Progresi pada
Game 2D "Liberation : Rise Of Nusantara".

Penulis : Rafi Firmansyah

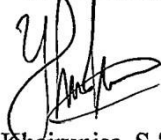
NIM : 21210049

Program Studi : D4 Teknologi Permainan

Jurusan : Desain

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan, Ditandatangani
di, Jakarta, 30 Juni 2025.

Pembimbing I,



Yuyun Khairunisa, S.Si., M.Kom.
NIP. 198612282010122005

Pembimbing II,



Misbakul Munir, M.Pd.I.
NIP. 198305162024211005

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Permainan



Prily Fitria Aziz, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199104192019032015

PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafi Firmansyah
NIM : 21210049
Program Studi : Teknologi Permainan
Jurusan : Desain
Tahun Akademik : 2024/2025

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul:

“Pengimplementasian Fitur Tower Offense Dengan Navmesh Pathfinding dan Sistem Progresi Pada Game “Liberation: Rise Of Nusantara””

adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain, dan bebas dari plagiarisme.

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,


Rafi Firmansyah
NIM: 21210049

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai civitas academica Politeknik Negeri Media Kreatif, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Rafi Firmansyah
NIM	: 21210049
Program Studi	: Teknologi Permainan
Jurusan	: Desain
Tahun Akademik	: 2024/2025

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Media Kreatif **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Pengimplementasian Fitur Tower Offense Dengan Navmesh Pathfinding dan Sistem Progresi Pada Game “Liberation: Rise Of Nusantara”” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Media Kreatif berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, 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

Jakarta, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



Rafi Firmansyah
NIM: 21210049

ABSTRACT

This study presents the development of "Liberation: Rise of Nusantara", a 2D Tower Offense Game themed around Indonesia's struggle against colonialism. The Game was built using Unity with a modular and Object-Oriented Programming (OOP) approach, focusing on two core features: NavMesh Pathfinding and level-based progression. NavMesh was applied to automate troop movement, allowing units to efficiently reach and destroy enemy fortresses. The progression system increases Game difficulty at each level, by varying enemy strength, unit composition, and gameplay speed. The Game was tested internally and externally with 26 beta testers. Results show that the main features functioned smoothly, with an average technical satisfaction score of 84.35%. UI bugs found on Android devices were resolved through team coordination. In conclusion, this Game successfully implements pathfinding and progression mechanics in a stable 2D environment. It has potential to be expanded into a historical educational Game that engages players through interactive strategy.

Keywords: Educational Game, NavMesh, Progression System, Tower Offense, Unity

ABSTRAK

Penelitian ini membahas proses pengembangan Game 2D "Liberation: Rise of Nusantara", sebuah Game bergenre Tower Offense yang mengangkat tema perjuangan rakyat Nusantara melawan penjajahan. Game ini dikembangkan menggunakan Unity dengan pendekatan modular dan OOP (Object-Oriented Programming), serta mengimplementasikan dua fitur utama yaitu NavMesh Pathfinding dan sistem progresi level-based. NavMesh digunakan untuk mengatur pergerakan otomatis pasukan pemain agar dapat menyerang benteng musuh secara efisien. Sistem progresi dibuat agar tantangan meningkat secara bertahap seiring naiknya level permainan, dengan variasi kekuatan musuh, komposisi pasukan, serta kecepatan permainan. Pengujian dilakukan secara internal dan eksternal melalui beta testing oleh 26 responden. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama berjalan stabil, dengan rata-rata tingkat kepuasan teknis sebesar 84,35%. Beberapa bug seperti tampilan UI yang tidak proporsional pada Android berhasil diperbaiki melalui koordinasi tim. Kesimpulannya, Game ini berhasil menggabungkan strategi pathfinding dan sistem progresi dalam skala 2D secara efektif dan stabil. Game ini juga berpotensi dikembangkan lebih lanjut menjadi media edukasi interaktif bertema sejarah Indonesia.

Kata Kunci: Game Edukasi, NavMesh, Sistem Progresi, Tower Offense, Unity

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Tujuan penulisan Tugas Akhir sebagai kewajiban bagi penulis yang telah melaksanakan Tugas Akhir yang diselenggarakan oleh program Studi Teknologi Permainan di Politeknik Negeri Media Kreatif.

Laporan Tugas Akhir ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari orang-orang yang berada di sekitar penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Dr. Tipri Rose Kartika, S.E, M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif,
2. Dr. Handika Dany Rahmayanti, M.Si., selaku Wakil Direktur Bidang Akademik,
3. Trifajar Yurmama Supiyanti, S.Kom., M.T., selaku Ketua Jurusan Desain,
4. Lani Siti Noor Aisyah, S.Ds., M.Ds., selaku Sekretaris Jurusan Desain,
5. Prily Fitria Aziz, M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Permainan,
6. Muh. Sakir, S.Pd., M.Ti., selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Permainan,
7. Yuyun Khairunisa, S.Si., M.Kom., selaku Pembimbing I,
8. Misbakul Munir M.Pd.I., selaku Pembimbing II,
9. Muhammad Zuhelmy, S.Kom., selaku Bagian Administrasi Program Studi Teknologi Permainan,
10. Seluruh Dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Negeri Media Kreatif yang telah memberikan ilmu kepada Mahasiswa/I selama penulis menempuh pendidikan disini,
11. Instansi terkait yang telah membantu kepentingan pengumpulan data dalam laporan penulis,
12. Keluarga yang selalu memberikan semangat dan dorongan,

13. Rekan-rekan Tim Lokalan Game Studio yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran, dan banyak hal lainnya dalam proses pembuatan *Game* ini,
14. Teman-teman seperjuangan di Politeknik Negeri Media Kreatif, terutama dari Program Studi Teknologi Permainan yang selalu berbagi ilmu.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis untuk perkembangan dan kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat, baik berupa inspirasi maupun motivasi bagi para pembaca.

Jakarta, 6 Juli 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Rafi Firmansyah', with several long, sweeping horizontal strokes extending to the right.

Rafi Firmansyah
NIM. 20210049

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS	
PLAGIARISME	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penulisan	5
1. Manfaat Bagi Penulis	5
2. Manfaat Bagi Masyarakat	5
3. Manfaat Bagi Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta	6
BAB II KAJIAN SUMBER	7
A. Pengertian <i>Game</i>	7
B. <i>Game</i> Edukasi Sejarah	7
C. <i>Game Tower Offense</i>	7
D. Pemrograman	8
E. <i>Unity Engine 2022</i>	8
F. <i>Microsoft Visual Studio 2019</i>	9
G. Pengertian <i>Game 2D</i>	9
H. <i>NavMesh</i>	9
I. <i>Pathfinding A* (A-Star), Dijkstra, Dan BFS</i>	10
J. Bahasa <i>C#</i>	11
K. <i>Platform Mobile</i>	12

L. Sistem Operasi <i>Android</i> 8	13
M. <i>Progression System Difficulty</i>	13
N. <i>Level Based System</i>	14
O. <i>Pemrograman Modular</i>	15
P. <i>Object-Oriented Programming (OOP)</i>	16
Q. <i>Itch.io</i>	16
R. <i>Adobe illustrator</i>	17
BAB III METODE PENCIPTAAN	18
A. <i>Game Development Life Cycle (GDLC)</i>	18
1. <i>Initiation</i>	19
2. <i>Pre-Production</i>	20
3. <i>Production</i>	23
4. <i>Testing</i>	26
5. <i>Beta</i>	28
6. <i>Release</i>	28
B. Teknik Pengumpulan Data	29
C. Alat Kerja.....	30
1. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	30
2. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. <i>Initiation</i>	34
B. <i>Pre-Production</i>	35
1. <i>Game Overview</i>	36
2. <i>Spesifikasi Game</i>	36
3. <i>Onion Design</i>	38
4. <i>Game Flow</i>	40
5. <i>Rancangan Implementasi Navmesh Pathfinding</i>	40
6. <i>Konsep dan Flowchart Fitur</i>	43
7. <i>Progression System</i>	51
C. <i>Production</i>	57
1. <i>Navmesh Pathfinding</i>	57
2. <i>Troop Shop</i>	60
3. <i>Spawn Path Selection & Troop Holder</i>	62
4. <i>Wave Attack System</i>	65

5. Troop Attack & Enemy Attack System.....	67
6. Victory & Defeat Condition	69
7. Save System.....	72
8. UI & UX.....	73
9. Story.....	77
10. Sfx,BGM & Volume Setting	78
11. Progression Level Based &World Collision.....	80
D. Testing.....	86
E. Beta	88
1. Data Responden	88
2. Data Kuisisioner mengenai Performa dan Stabilitas	89
3. Data Kuisisioner Mengenai Respons Kontrol dan UI	90
4. Data Kuisisioner Mengenai Kompatibilitas.....	91
5. Data Kuisisioner Mengenai Kenyamanan Teknis	93
6. Data Rata-Rata Kuisisioner	94
F. Release	95
BAB V PENUTUP	96
A. Kesimpulan	96
B. Saran	97
Daftar Pustaka	98
LAMPIRAN	101

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Game Specifications</i>	37
Tabel 2. <i>Game Minimum Specifications</i>	37
Tabel 3.a. Spesifikasi Tentara Belanda	51
Tabel 3.b. Kalkulasi Sistem Serangan	52
Tabel 4. Spesifikasi Pasukan Nusantara	52
Tabel 5. Komposisi Tentara <i>Level 1</i>	53
Tabel 6. Komposisi Tentara <i>Level 2</i>	53
Tabel 7. Komposisi Tentara <i>Level 3</i>	54
Tabel 8. Komposisi Tentara <i>Level 4</i>	54
Tabel 9. Komposisi Tentara <i>Level 5</i>	55
Tabel 10. <i>Level Resource Distribution</i>	56
Tabel 11. <i>Resource Reward Distribution</i>	56
Tabel 12. Deskripsi Singkat <i>Level</i>	83
Tabel 13. Deskripsi <i>Requirement Checkpoint</i>	83
Tabel 14.a. Tabel <i>Testing BlackBox</i>	86
Tabel 14.b. Tabel <i>Testing BlackBox</i>	87
Tabel 15. Tabel Nilai Skala <i>Likert</i>	88
Tabel 16. Tabel Data Responden	88
Tabel 17. Tabel Data Kuisisioner Performa Dan Stabilitas	89
Tabel 18. Tabel Data Kuisisioner Respons Kontrol dan <i>UI</i>	90
Tabel 19. Tabel Data Kuisisioner Kompatibilitas	91
Tabel 20. Tabel Data Kuisisioner Kenyamanan Teknis	93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Tower Offense Game Tower Escape</i>	7
Gambar 2. <i>Logo Unity</i>	8
Gambar 3. <i>Logo Microsoft Visual Studio</i>	9
Gambar 4. <i>Logo Icon Android System</i>	13
Gambar 5. <i>Logo Icon Itch Io</i>	16
Gambar 6. <i>Logo Icon Adobe Illustrator</i>	17
Gambar 7. <i>Tahapan Proses GDLC</i>	18
Gambar 8. <i>Onion Design</i>	38
Gambar 9. <i>Flowchart Game Flow</i>	40
Gambar 10. <i>Grid Layer</i>	41
Gambar 11. <i>Layout level 1</i>	41
Gambar 12. <i>Bake level 1</i>	42
Gambar 13. <i>NavMesh Agent</i>	42
Gambar 14. <i>Script Enemy</i>	43
Gambar 15. <i>Flowchart Resource Management</i>	44
Gambar 16. <i>Flowchart TroopShop</i>	45
Gambar 17. <i>Flowchart Troop Holder</i>	46
Gambar 18. <i>Flowchart Troop Attack</i>	47
Gambar 19. <i>Flowchart Enemy Tower Attack</i>	48
Gambar 20. <i>Flowchart SpawnPath Selection</i>	49
Gambar 21. <i>Flowchart Wave Attack</i>	50
Gambar 22. <i>Script Pasukan Set Target</i>	58
Gambar 23. <i>Layout Baking Level 1</i>	58
Gambar 24. <i>Layout Baking Level 2</i>	59
Gambar 25. <i>Layout Baking Level 3</i>	59
Gambar 26. <i>Layout Baking Level 4</i>	59
Gambar 27. <i>Layout Baking Level 5</i>	59
Gambar 28. <i>Shop Troop Panel</i>	60
Gambar 29. <i>ShopItem Script</i>	60
Gambar 30. <i>Fungsi TryBuyItem Di Shopitem</i>	61

Gambar 31. <i>SpawnPath,TroopHolder,ItemDrag Script</i>	62
Gambar 32. Fungsi <i>Save Troop</i> Pada <i>DropSpawnSelection</i>	63
Gambar 33. Fungsi <i>Swap Pasukan</i> Pada <i>ItemDragHandler</i>	64
Gambar 34. Fungsi <i>UpdateTroopOrder</i> Pada <i>TroopHolder</i>	64
Gambar 35. <i>SpawnManager Script</i>	65
Gambar 36. Fungsi <i>SpawnWave</i> Di <i>SpawnManager</i>	66
Gambar 37. Fungsi <i>Coroutine Spawn</i> Di <i>SpanwManager</i>	66
Gambar 38. Fungsi <i>ClearTroopAfterSpawn</i> Di <i>SpawnManager</i>	67
Gambar 39. <i>Troop&Enemy Script</i>	67
Gambar 40. Fungsi <i>FindTarget</i> Di <i>Range</i> Pasukan	68
Gambar 41. Fungsi <i>FindTarget</i> Tentara Belanda.....	68
Gambar 42. Fungsi <i>Shoot Range</i> Pasukan.....	69
Gambar 43. Fungsi <i>Die Tower</i> Di <i>TowerBase</i>	69
Gambar 44. <i>WinningCheck,Timer,Castle Script</i>	69
Gambar 45. Fungsi <i>Victory</i> Di <i>CastleBase</i>	71
Gambar 46. Fungsi <i>WinningChecker</i> Di <i>WinningChecker</i>	71
Gambar 47. Fungsi <i>Lose Timer</i> di <i>LevelTimer</i>	71
Gambar 48. <i>GlobalManager Script</i>	72
Gambar 49. Fungsi <i>GetLevel</i>	72
Gambar 50. Fungsi <i>Save Progress</i>	73
Gambar 51. Fungsi <i>Load Scene</i>	73
Gambar 52. <i>Main Menu Scene</i>	74
Gambar 53. <i>Sound Setting Panel</i>	74
Gambar 54.a. <i>Credits Panel</i>	74
Gambar 54.b. <i>NewGame Panel</i>	74
Gambar 55.a. <i>Level Selection</i>	75
Gambar 55.b. <i>Level Description</i>	75
Gambar 56. <i>Preparation Panel</i>	75
Gambar 57. <i>Pengaturan Panel</i>	75
Gambar 58. <i>In Game UI</i>	76
Gambar 59. <i>Troop Holder Panel</i>	76

Gambar 60.a. <i>Winning Panel</i>	76
Gambar 60.b. <i>Lose Panel</i>	76
Gambar 61. <i>StoryClick Script</i>	77
Gambar 62. <i>AudioStory Function</i>	78
Gambar 63. <i>Story Function</i>	78
Gambar 64. <i>Volume Setting</i>	79
Gambar 65. <i>Function PlaySound</i>	79
Gambar 66. <i>Sound SO</i>	80
Gambar 67. <i>UnlockNextLevel</i>	81
Gambar 68. <i>Navigation Modifier</i>	82
Gambar 69. <i>InGame Level 1</i>	84
Gambar 70. <i>InGame Level 2</i>	84
Gambar 71.a. <i>InGame Level 3 Wave 1</i>	84
Gambar 71.b. <i>InGame Level 3 Wave 2</i>	84
Gambar 72.a. <i>InGame Level 4 Wave 2</i>	85
Gambar 72.b. <i>InGame Level 4 Wave 1</i>	85
Gambar 72.c. <i>InGame Level 4 Wave 3</i>	85
Gambar 73.a. <i>InGame Level 5 Wave 2</i>	85
Gambar 73.b. <i>InGame Level 5 Wave 1</i>	85
Gambar 73.c. <i>InGame Level 5 Wave 3</i>	85
Gambar 74. <i>Tampilan Itch Io Liberation: Rise of Nusantara</i>	95
Gambar 75. <i>Alpha Testing Via Google Meet</i>	104
Gambar 76. <i>Kelas Dan Umur Responden</i>	104
Gambar 77. <i>Hasil Jawaban Mengenai Performa Dan Stabilitas</i>	105
Gambar 78. <i>Hasil Jawaban Mengenai Respon Kontrol Dan UI</i>	105
Gambar 79. <i>Hasil Jawaban Mengenai Respon Kompatibilitas</i>	106
Gambar 80. <i>Hasil Jawaban Mengenai Kenyamanan Teknis</i>	106
Gambar 81. <i>Tanggapan dan saran Fitur</i>	106
Gambar 82. <i>Surat Pengantar Pengujian Beta Testing di SMPN 57 Jakarta</i>	107
Gambar 83. <i>Kegiatan Beta Testing di SMPN 57 Jakarta</i>	107
Gambar 84. <i>Create Onion In Illustrator</i>	108

Gambar 85. <i>DrawIo</i>	108
Gambar 86. <i>Unity Level 1 Scene</i>	109
Gambar 87. <i>Unity Animator Scene</i>	109
Gambar 88. <i>Unity Spawn Manager&Spawn Selection</i>	110
Gambar 89. <i>Unity Prefab Pasukan Nusantara</i>	110
Gambar 90. <i>Unity Prefab Tentara Belanda</i>	111
Gambar 91. <i>Unity Game Controller Manager</i>	111
Gambar 92. <i>Unity Shop Troop Manager</i>	112
Gambar 93. <i>Unity Tile Set Level Design</i>	112
Gambar 94. <i>Unity Sound List SO</i>	113
Gambar 95. <i>Unity Script Folder Section</i>	113
Gambar 96. <i>Gdrive Kelompok</i>	114
Gambar 97. <i>Gdrive Kelompok</i>	115
Gambar 98. <i>Gdrive Kelompok</i>	115

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata Mahasiswa	101
Lampiran 2. Lembar Pembimbingan Tugas Akhir	102
Lampiran 3. Dokumentasi Alpha Testing dan Beta Testing	104
Lampiran 4. Dokumentasi Pembuatan Game	108
Lampiran 5. Dokumentasi Kegiatan Tugas Akhir	115