

ABSTRAK

Game turn-based strategy merupakan salah satu jenis *game* yang sudah tidak asing lagi. Kebanyakan dari *game* berjenis ini dibuat dengan untuk seorang pemain dengan lawan main berupa *Artificial Intelligence* (AI).

Ada banyak jenis-jenis dari AI yang dapat digunakan. Salah satu diantaranya adalah minimax. Algoritma minimax merupakan salah satu algoritma pengambilan keputusan secara rekursif membentuk sebuah pohon. Selain itu, pada *game turn-based strategy* dibutuhkan sebuah algoritma pendukung untuk melakukan *pathfinding*.

Akhirnya dilakukan analisa, perancangan, desain sistem, dan teori-teori yang mendukung dalam pembuatan *game turn-based strategy* serta tahap implementasi dan pengujiannya. Hal tersebut bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma minimax sebagai pengambilan keputusan dan algoritma A* sebagai *pathfinding*.

Kata Kunci : minimax, A*, *turn-based strategy*

ABSTRACT

Turn-based strategy game is one type of game that is familiar to player. Most of this type games are single-player games with Artificial Intelligence as the opponent.

There are many kinds of Artificial Intelligence that can be used. One of them is minimax. This algorithm is one of decision making algorithm that generates a tree. Furthermore, turn-based strategy games need another algorithm for pathfinding.

Finally, analysis, design, system design, and theories that support the making of turn-based strategy game done as well as implementation and testing phases. It aims to implement the minimax algorithm as a decision-making and A algorithm as a pathfinding.*

Keywords : minimax, A, turn-based strategy*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	ii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan Pembahasan	2
1.4 Ruang Lingkup Kajian	2
1.5 Sistematika Penyajian	2
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Pemrograman Berorientasi Objek dengan C#	4
2.2 Microsoft XNA 4.0	7
2.2.1 Area Deklarasi	7
2.2.2 <i>Class Constructor</i>	7
2.2.3 <i>Method Initialize()</i>	7
2.2.4 <i>Method LoadContent()</i>	8
2.2.5 <i>Method Update()</i>	8
2.2.6 <i>Method Draw()</i>	8
2.2.7 <i>Game Component</i>	8
2.3 Grafik Isometrik 2D	9
2.4 <i>Turn-Based Strategy Games</i>	10
2.5 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	11
2.5.1 <i>Use Case Diagram</i>	11
2.5.2 <i>Activity Diagram</i>	13
2.5.3 <i>Class Diagram</i>	15
2.6 <i>Input/Output File</i>	16
2.7 <i>Threading</i>	18

2.8	<i>Artificial Intelligence (AI)</i>	19
2.8.1	Algoritma Minimax.....	20
2.8.2	<i>Evaluation Function</i>	21
2.8.3	Algoritma A*	21
2.9	<i>Whitebox Testing</i>	25
BAB III ANALISA DAN PEMODELAN		26
3.1	Latar Belakang Cerita	26
3.2	Rincian <i>Game</i>	26
3.2.1	<i>Battle System</i>	26
3.2.2	Perhitungan <i>Damage</i>	28
3.2.3	Perhitungan <i>Experience</i>	30
3.3	Arsitektur <i>Game</i>	31
3.3.1	<i>Use Case Diagram</i>	31
3.3.2	Use Case Description.....	33
3.3.3	<i>Activity Diagram</i>	36
3.3.4	<i>Class Diagram</i>	43
3.4	<i>Layout Tampilan</i>	44
BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI		48
4.1	Tampilan Aplikasi <i>Game</i>	48
4.1.1	Tampilan <i>Start Game</i>	48
4.1.2	Tampilan <i>Load Game</i>	49
4.1.3	Tampilan <i>Option</i>	49
4.1.4	Tampilan <i>Map Game</i>	50
4.1.5	Tampilan <i>Fortress</i>	53
4.1.6	Tampilan <i>Shop</i>	56
4.1.7	Tampilan <i>save game</i>	59
4.1.8	Tampilan Keluar Permainan	59
4.1.9	Tampilan Peta Pertempuran	60
4.1.10	Tampilan area pertempuran	74
4.1.11	Tampilan Tutorial Permainan	74
4.1.12	Tampilan <i>Stage Clear</i>	75
4.1.13	Tampilan <i>Game Over</i>	76
4.2	Implementasi Algoritma Minimax.....	77
4.2	<i>Forward Pruning</i>	84
4.3	<i>Evaluation Function</i>	84

4.4	Implementasi Algoritma A*	85
BAB V PENGUJIAN		87
5.1	Kelas Unit	87
5.2	Kelas Player	91
5.3	Kelas Coordinate	94
5.4	Kelas AstarAI	95
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		96
6.1	Kesimpulan.....	96
6.2	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA		xi
LAMPIRAN.....		xii
	Riwayat Hidup Penulis	xii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 . 1 Proyeksi isometrik 30 °	10
Gambar 2 . 2 Proyeksi isometrik 1 : 2	10
Gambar 2 . 3 Proyeksi militer.....	10
Gambar 2 . 4 Contoh penggunaan dependensi <i>include</i>	13
Gambar 2 . 5 Contoh penggunaan dependensi <i>extend</i>	13
Gambar 2 . 6 Contoh penggunaan generalisasi pada <i>use case</i>	13
Gambar 2 . 7 Komponen – komponen dalam <i>Activity Diagram</i>	15
Gambar 2 . 8 Contoh <i>Class</i> pada <i>Class Diagram</i>	15
Gambar 2 . 9 Contoh penggunaan dependensi.....	16
Gambar 2 . 10 Contoh penggunaan asosiasi	16
Gambar 2 . 11 Contoh penggunaan komposisi	16
Gambar 2 . 12 Contoh penggunaan generalisasi.....	16
Gambar 2 . 13 <i>State Diagram</i> dari sebuah <i>thread</i>	19
Gambar 2 . 14 Contoh algoritma minimax	20
Gambar 2 . 15 Contoh algoritma minimax dengan <i>pruning</i>	21
Gambar 2 . 16 Contoh algoritma A*	23
Gambar 2 . 17 Contoh lain algoritma A*	24
Gambar 3 . 1 <i>Use Case Diagram</i>	32
Gambar 3 . 2 <i>Activity Diagram</i> memulai <i>game</i>	37
Gambar 3 . 3 <i>Activity Diagram</i> memilih lokasi	38
Gambar 3 . 4 <i>Activity Diagram</i> membeli barang	39
Gambar 3 . 5 <i>Activity Diagram</i> bertarung	40
Gambar 3 . 6 <i>Activity Diagram</i> mengatur <i>option</i>	41
Gambar 3 . 7 <i>Activity Diagram</i> mengganti <i>equipment</i>	42
Gambar 3 . 8 <i>Class Diagram</i> <i>game</i> “The Conqueror”	43
Gambar 3 . 9 Rancangan tampilan Menu Utama	44
Gambar 3 . 10 Rancangan tampilan Menu <i>Load Game</i>	44
Gambar 3 . 11 Rancangan tampilan Menu Option.....	45
Gambar 3 . 12 Rancangan tampilan map <i>game</i> “The Conqueror”	45
Gambar 3 . 13 Rancangan tampilan toko game “The Conqueror”	46

Gambar 3 . 14 Rancangan tampilan area pertempuran	46
Gambar 4 . 1 Tampilan <i>Start Game</i>	48
Gambar 4 . 2 Tampilan <i>Load Game</i>	49
Gambar 4 . 3 Tampilan <i>option</i>	50
Gambar 4 . 4 Tampilan <i>map game</i>	51
Gambar 4 . 5 Tampilan pemilihan lokasi	52
Gambar 4 . 6 Tampilan <i>fortress</i>	53
Gambar 4 . 7 Tampilan status unit	54
Gambar 4 . 8 Tampilan pemilihan <i>equipment</i>	54
Gambar 4 . 9 Tampilan <i>inventory pemain</i>	55
Gambar 4 . 10 Tampilan <i>shop</i>	56
Gambar 4 . 11 Tampilan daftar barang yang dapat dibeli di <i>shop</i>	57
Gambar 4 . 12 Tampilan pemilihan kuantitas barang	57
Gambar 4 . 13 Tampilan daftar inventori pemain yang akan dijual di <i>shop</i>	58
Gambar 4 . 14 Tampilan <i>save game</i>	59
Gambar 4 . 15 Tampilan konfirmasi mengakhiri permainan	60
Gambar 4 . 16 Tampilan memulai pertempuran	61
Gambar 4 . 17 Tampilan pemain akan menempatkan unit	61
Gambar 4 . 18 Tampilan pemilihan unit pada peta pertempuran	62
Gambar 4 . 19 Tampilan menu ketika memilih <i>grid</i> yang sudah ditempati unit	62
Gambar 4 . 20 Tampilan unit yang sudah ditempatkan oleh pemain	63
Gambar 4 . 21 Tampilan memulai giliran pemain	63
Gambar 4 . 22 Tampilan menu pada unit yang belum digunakan	64
Gambar 4 . 23 Tampilan <i>grid</i> ketika pemain memilih menu <i>move</i>	65
Gambar 4 . 24 Tampilan menu pada unit yang sudah melakukan <i>move</i>	65
Gambar 4 . 25 Tampilan <i>submenu</i> dari <i>Act</i>	66
Gambar 4 . 26 Tampilan <i>grid</i> ketika pemain memilih <i>submenu attack</i> atau <i>skill</i>	67
Gambar 4 . 27 Tampilan daftar <i>skill</i> unit yang dipilih	68
Gambar 4 . 28 Tampilan animasi ketika menggunakan <i>skill</i>	68
Gambar 4 . 29 tampilan inventori pemain	69
Gambar 4 . 30 Tampilan <i>grid</i> ketika pemain memilih <i>submenu item</i>	70
Gambar 4 . 31 Tampilan animasi ketika menggunakan item	70

Gambar 4 . 32 Tampilan menu unit yang sudah digunakan	71
Gambar 4 . 33 Tampilan menu <i>end turn</i>	72
Gambar 4 . 34 Tampilan mengakhiri giliran	72
Gambar 4 . 35 Tampilan memulai giliran AI	73
Gambar 4 . 36 Tampilan peta pertempuran ketika giliran AI	73
Gambar 4 . 37 Tampilan area pertempuran	74
Gambar 4 . 38 Tampilan tutorial permainan	75
Gambar 4 . 39 Tampilan <i>stage clear</i>	76
Gambar 4 . 40 Tampilan <i>game over</i>	77
Gambar 4 . 41 <i>Flowchart</i> pembuatan minimax <i>tree</i>	78
Gambar 4 . 42 Ilustrasi Minimax <i>tree</i>	79
Gambar 4 . 43 Ilustrasi Minimax <i>tree</i> dengan menggunakan <i>pruning</i>	81
Gambar 5 . 1 <i>Flowchart</i> dari <i>procedure</i> CalculateDamage	88
Gambar 5 . 2 <i>Flowchart</i> dari <i>procedure</i> GetExperience	90
Gambar 5 . 3 <i>Flowchart</i> dari <i>procedure</i> BuyItem	92
Gambar 5 . 4 <i>Flowchart</i> dari <i>procedure</i> SellItem	93
Gambar 5 . 5 Hasil <i>Whitebox Testing</i> menggunakan NUnit	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2 . 1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	12
Tabel 2 . 2 Simbol <i>Activity Diagram</i>	14
Tabel 3 . 1 Tabel pengali <i>damage</i> unit penyerang	29
Tabel 3 . 2 Tabel pengali <i>damage</i> unit bertahan.....	29
Tabel 5 . 1 Pengujian Kelas Unit – <i>Property</i> CurrentTroops	87
Tabel 5 . 2 Pengujian Kelas Unit – <i>Property</i> status unit.....	87
Tabel 5 . 3 Pengujian Kelas Unit – <i>Method</i> CalculateDamage	88
Tabel 5 . 4 Pengujian Kelas Unit – <i>Method</i> GetExperience	90
Tabel 5 . 5 Pengujian Kelas <i>Player</i> – <i>Property</i> Money	91
Tabel 5 . 6 Pengujian Kelas <i>Player</i> – <i>Method</i> BuyItem	92
Tabel 5 . 7 Pengujian Kelas <i>Player</i> – <i>Method</i> SellItem.....	94
Tabel 5 . 8 Pengujian Kelas <i>Coordinate</i> – <i>Property</i> X.....	94
Tabel 5 . 9 Pengujian Kelas <i>Coordinate</i> – <i>Property</i> Y	94
Tabel 5 . 10 Pengujian Kelas AstarAI – <i>Method</i> GenerateAstarNode	95