

ABSTRACT

In a Rat Race game, there is only one way in and one way out. The objective of this game is to find the shortest way to reach the finish. We use a rat character in this game, so the rat must walk automatically through the maze and try to find the way out to reach finish. We use some of artificial intelligence algorithm so the rat not walking brutally through the maze. It has some rule in this game, the rat only can step into 4 directions up, down, left, right and each time the rat step into direction it will be count. The objective of this application is to make the rat character becoming a smart rat that can walk, see, and have a good memory about the maze. There is 2 algorithm which are used to fulfill the objective of this game, i.e. Depth First Search algorithm and Breadth First Search algorithm. Depth First Search algorithm has a backtracking algorithm inside of it so the algorithm can make the rat become smarter. Breadth First Search algorithm in this game also has a backtracking function but using the bidirectional search algorithm to help find a path for backtracking function. So, this application implement 2 algorithm to make the rat can finish the objective. The new application must fix the algorithm so the rat can find the finish faster and smarter. In Depth First Search algorithm we fix backtracking function so the rat not check for the finish again when the rat using backtracking function. In Breadth First Search algorithm we fix the way tree being generate. The level on the tree will up only if the rat find more than 1 way to go or meet intersection. The result are in the new application for the Breadth First Search algorithm has a fewer step than the old one. For the Depth First Search algorithm, the goal checking mechanism has fewer steps than the old one. There's also a new application called "Web Peta" that implement Depth First Search algorithm. The objective of the application is to find a shortest route from one place in the map to other place in the map. The second objective is to find alternative route. The implementation of Depth First Search algorithm prove that this algorithm can be implement not only in game application, but also the algorithm can be use in the routing application.

Keyword: Algorithm, Depth First Search, Breadth First Search, backtracking, Maze, Rat Race, Web Peta.

ABSTRAK

Rat Race adalah permainan labirin dimana hanya terdapat satu jalan masuk dan satu jalan keluar. Tujuan dari permainan ini adalah untuk mencari jalan keluar dari dalam labirin. Dalam permainan ini digunakan karakter tikus, tikus harus bisa berjalan didalam labirin untuk mencari jalan keluar. Dalam permainan ini digunakan algoritma yang menerapkan kecerdasan buatan, hal ini bertujuan agar tikus tidak hanya asal berjalan saja di dalam labirin. Dalam permainan ini terdapat beberapa aturan yaitu tikus hanya bisa berjalan ke empat arah atas, bawah, kiri dan kanan. Tiap kali tikus melangkah akan dihitung. Tujuan dari aplikasi ini adalah membuat karakter tikus menjadi pintar, dapat melihat, berjalan dan mengingat labirin ataupun langkah yang telah diambilnya. Terdapat dua algoritma yang digunakan dalam aplikasi ini, *Depth First Search* dan *Breadth First Search*. Algoritma *Depth First Search* memiliki fungsi *backtracking* untuk membuat karakter tikus menjadi lebih pintar. *Breadth First Search* juga memiliki fungsi *backtracking* tetapi dengan bantuan algoritma *bidirectional search*, yang bertujuan menemukan rute. Pada aplikasi yang baru, perbaikan dilakukan agar tikus dapat mencari jalan keluar dengan lebih cepat dan pintar. Perbaikan pada algoritma *Depth First Search* dilakukan pada fungsi *backtracking*. Pada fungsi ini pengecekan tujuan yang dilakukan oleh tikus dikurangi, karena sebelumnya telah dilakukan pengecekan tujuan. Jadi pengecekan tujuan tidak dilakukan berulang-ulang. Pada algoritma *Breadth First Search* perbaikan dilakukan pada cara tikus melihat dan membuat pohon pencarian. Level pada pohon pencarian baru akan bertambah jika tikus menemukan persimpangan. Hasil perbaikan pada algoritma *Breadth First Search* menghasilkan jumlah langkah yang lebih sedikit dibandingkan dengan algoritma yang lama. Pada algoritma *Depth First Search* pengecekan tujuan menjadi lebih sedikit. Selain itu terdapat aplikasi lain yang dinamakan “*Web Peta*”. Aplikasi ini bertujuan menerapkan algoritma pencarian pada peta jalan. Aplikasi dapat mencari rute terpendek dan rute alternatif dari satu tempat ke tempat lain didalam peta menggunakan algoritma *Depth First Search*. Aplikasi ini menunjukkan bahwa algoritma pencarian dalam hal ini *Depth First Search* dapat diterapkan pada aplikasi lain selain *Rat Race*.

Kata kunci: Algoritma, *Depth First Search*, *Breadth First Search*, *backtracking*, *maze*, *Rat Race*, *Web Peta*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH.....	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PERSYARATAN PRODUK.....	1
1.1. Tujuan Pembuatan Sistem.....	1
1.1.1. Ruang Lingkup Proyek	1
1.1.2. Sistematika Laporan.....	2
1.2. Gambaran Sistem Keseluruhan.....	2
1.2.1. Perspektif Produk.....	2
1.2.2. Fungsi Produk	3
1.2.3. Karakteristik Pengguna	3
1.2.4. Batasan-Batasan	4
1.2.5. Asumsi dan Ketergantungan	5
1.2.6. Penundaan Persyaratan	5
BAB II SPESIFIKASI PRODUK.....	6
2.1. Persyaratan Antarmuka Eksternal.....	6
2.1.1. Antarmuka Dengan Pengguna	6
2.1.2. Antarmuka Perangkat Keras	7

2.1.3.	Antarmuka Perangkat Lunak.....	7
2.1.4.	Antarmuka Komunikasi	8
2.2.	Fitur Produk Perangkat Lunak	8
2.2.1.	Aplikasi Rat Race.....	8
2.2.1.1.	Depth First Search	8
2.2.1.2.	Breadth First Search	11
2.2.1.3.	Pengukuran Memori	18
2.2.2.	Aplikasi Web Peta.....	19
2.2.2.1.	Pencarian Rute	19
BAB III DESAIN PERANGKAT LUNAK.....		22
3.1.	Identifikasi Kebutuhan Sistem	22
3.2.	Overview Sistem	23
3.3.	Desain Perangkat Lunak	24
3.3.1.	Use Case Diagram.....	24
3.3.2.	Activity Diagram.....	26
3.3.3.	Sequence Diagram	29
3.3.4.	Class Diagram	31
3.3.5.	Entity Relationship Diagram.....	33
3.4.	Desain Arsitektur Perangkat Lunak	35
3.4.1.	Komponen Perangkat Lunak.....	35
3.4.2.	Konsep Eksekusi	35
3.4.3.	Desain Antarmuka.....	36
BAB IV PENGEMBANGAN SISTEM		38
4.1.	Perencanaan Tahap Implementasi.....	38
4.1.1.	Implementasi Komponen Perangkat Lunak.....	38
4.1.2.	Keterkaitan Antar Komponen Perangkat Lunak	40
4.2.	Perjalanan Tahap Implementasi	40

4.2.1.	Implementasi Bottom Up	40
4.2.1.1.	Aplikasi <i>Rat Race</i>	40
4.2.1.2.	Aplikasi <i>Web Peta</i>	46
4.2.2.	Debugging.....	48
4.3.	Ulasan Realisasi Fungsionalitas.....	49
4.4.	Ulasan Realisasi Antarmuka Pengguna	51
BAB V TESTING DAN EVALUASI SISTEM.....		53
5.1.	Rencana Pengujian Sistem Terimplementasi.....	53
5.1.1.	Test Case	53
5.1.1.1.	Aplikasi <i>Rat Race</i>	53
5.1.1.2.	Analisis <i>Big Oh</i>	60
5.1.1.3.	Aplikasi <i>Web Peta</i>	66
5.1.2.	Uji Fungsionalitas Komponen Perangkat Lunak	70
5.2.	Perjalanan Metodologi Pengujian	71
5.2.1.	White Box	71
5.2.2.	Black Box.....	72
5.3.	Ulasan Hasil Evaluasi	73
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		75
6.1.	Keterkaitan antara Kesimpulan dengan Hasil Evaluasi	75
6.2.	Keterkaitan antara Saran dengan Hasil Evaluasi	76
6.3.	Rencana Perbaikan/Implementasi terhadap Saran yang Diberikan.....	76
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN.....		79
A.	KODE PROGRAM.....	79
	<i>Depth First Search</i>	79
	<i>Breadth First Search</i>	83
	<i>Bidirectional Search</i>	84

<i>Web</i> Peta.....	86
B. DAFTAR ISTILAH.....	92

DAFTAR TABEL



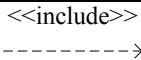
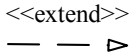
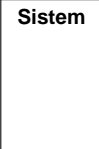








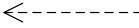

Tabel 4.1 <i>Variabel</i> yang digunakan dalam <i>class Depth First Search</i>	40
Tabel 4.2 Metoda yang digunakan dalam <i>class Depth First Search</i>	41
Tabel 4.3 <i>Variabel</i> tambahan yang digunakan dalam <i>class Breadth First Search</i>	42
Tabel 4.4 <i>Variabel</i> yang digunakan dalam <i>class Bidirectional Search</i>	42
Tabel 4.5 Metoda yang digunakan dalam <i>class Bidirectional Search</i>	42
Tabel 4.6 <i>Variabel</i> yang digunakan dalam <i>class Kaki</i>	43
Tabel 4.7 Metoda yang digunakan dalam <i>class Kaki</i>	43
Tabel 4.8 <i>Variabel</i> yang digunakan dalam <i>class Mata</i>	44
Tabel 4.9 <i>Variable</i> yang digunakan dalam <i>class otak</i>	44
Tabel 4.10 Metoda yang digunakan dalam <i>class Otak</i>	45
Tabel 4.11 <i>Variabel</i> yang digunakan dalam <i>class Soal</i>	45
Tabel 4.12 Metoda yang digunakan dalam <i>class Soal</i>	45
Tabel 4.13 <i>Variabel</i> yang digunakan dalam <i>class Memori</i>	46
Tabel 4.14 Metoda yang digunakan dalam <i>class Memori</i>	46
Tabel 4.15 <i>Variabel</i> yang digunakan dalam <i>class depthFirstSearch</i>	46
Tabel 4.16 Metoda yang digunakan dalam <i>class depthFirstSearch</i>	47
Tabel 4.17 Metoda yang digunakan dalam <i>class Koneksi</i>	47
Tabel 4.18 Realisasi Fungsionalitas Aplikasi <i>Rat Race</i>	49
Tabel 4.19 Realisasi Fungsionalitas Aplikasi <i>Web Peta</i>	50
Tabel 5.1 Analisis <i>Big Oh: function dfs</i>	60
Tabel 5.2 Analisis <i>Big Oh: function tujuan</i>	61
Tabel 5.3 Analisis <i>Big Oh: function isi Stack</i>	61
Tabel 5.4 Analisis <i>Big Oh: function jalan</i>	62
Tabel 5.5 Analisis <i>Big Oh: function isi antrian</i>	65
Tabel 5.6 Hasil pengujian aplikasi <i>Rat Race</i>	73



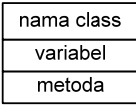



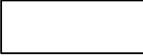

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon <i>Depth First Search</i>	8
Gambar 2.2 Pohon <i>Breadth First Search</i>	11
Gambar 2.3 Pohon <i>Bidirectional Search</i>	12
Gambar 2.4 Contoh Soal 5 x 5	13
Gambar 2.5 Pohon BFS lama	13
Gambar 2.6 Pohon BFS baru	14
Gambar 3.1 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi <i>Rat Race</i>	24
Gambar 3.2 <i>Use Case Diagram</i> Aplikasi <i>Web</i> Peta	25
Gambar 3.3 <i>Activity Diagram</i> <i>Depth First Search</i> Aplikasi <i>Rat Race</i>	26
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i> <i>Breadth First Search</i> Aplikasi <i>Rat Race</i>	27
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram</i> Aplikasi <i>Web</i> Peta	28
Gambar 3.6 <i>Sequence Diagram</i> <i>Depth First Search</i> Aplikasi <i>Rat Race</i>	29
Gambar 3.7 Perbedaan <i>Sequence Diagram</i> <i>Breadth First Search</i>	30
Gambar 3.8 <i>Sequence Diagram</i> Aplikasi <i>Web</i> Peta	31
Gambar 3.9 <i>Class Diagram</i> Aplikasi <i>Rat Race</i>	32
Gambar 3.10 <i>Class Diagram</i> Aplikasi <i>Web</i> Peta	33
Gambar 3.11 <i>Entity Relationship Diagram</i> Aplikasi <i>Web</i> Peta	34
Gambar 3.12 Penamaan peta	34
Gambar 3.13 Komponen Perangkat Lunak Aplikasi <i>Rat Race</i>	35
Gambar 3.14 Desain Antarmuka Aplikasi <i>Rat Race</i>	36
Gambar 3.15 Desain Antarmuka Aplikasi <i>Web</i> Peta	37
Gambar 4.1 <i>Package Diagram</i>	40
Gambar 4.2 Realisasi Antarmuka Pengguna Aplikasi <i>Rat Race</i>	51
Gambar 4.3 Realisasi Antarmuka Pengguna Aplikasi <i>Web</i> Peta	52
Gambar 5.1 Hasil Pengujian fitur DFS lama pada labirin 5x5	54
Gambar 5.2 Hasil Pengujian fitur DFS baru pada labirin 5x5	55
Gambar 5.3 Hasil Pengujian fitur DFS lama pada labirin 20x20	56
Gambar 5.4 Hasil Pengujian fitur DFS baru pada labirin 20x20	57
Gambar 5.5 Hasil pengujian fitur BFS lama pada labirin 5 x 5	58
Gambar 5.6 Hasil pengujian fitur BFS baru pada labirin 5 x 5	58
Gambar 5.7 Hasil pengujian fitur BFS lama pada labirin 20 x 20	59

Gambar 5.8 Hasil pengujian fitur BFS baru pada labirin 20 x 20.....	60
Gambar 5.9 Peta Bandung untuk aplikasi <i>Web</i> Peta	67
Gambar 5.10 Hasil aplikasi <i>Web</i> Peta: rute A menuju C	68
Gambar 5.11 Hasil aplikasi <i>Web</i> Peta: rute C menuju B	69
Gambar 5.12 Hasil Aplikasi <i>Web</i> Peta: rute B emnuju C	70
Gambar 5.13 Hasil Output Perintah Echo.....	72

DAFTAR SIMBOL

SIMBOL	GAMBAR	KETERANGAN
Use Case Diagram		Aktor
		Use case
		Extend
		Include
		Batasan sistem
Activity Diagram		Kondisi Awal
		Kondisi Akhir
		Aksi
		Pilihan
		Alur
Sequence Diagram		Masa hidup <i>object</i>
		Aktivasi
		Pesan
		Pesan balasan
		Pesan ke diri sendiri

SIMBOL	GAMBAR	KETERANGAN
		Pesan balasan ke diri sendiri
		Pesan asynchronous
<i>Class Diagram</i>		<i>Class diagram</i>
		<i>uses</i>
<i>Entity Relationship Diagram</i>		Entitas bernilai banyak
		Entitas
		Tabel
		relasi