

**TUGAS AKHIR**

**GAME TUKKARMATIKA BERBASIS ANDROID**

**MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE DAN**

**ALGORITMA A\***



Disusun untuk Melengkapi dan Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata 1  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh :

**Muhammad Murti Hanafi**

**NIM 1410652012**

**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**  
**2016**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**GAME TUKKARMATIKA BERBASIS ANDROID**  
**MENGGUNAKAN METODE *FINITE STATE MACHINE* DAN**  
**ALGORITMA A\***

Oleh :  
**MUHAMMAD MURTI HANAFI**  
**1410652012**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada siding Tugas Akhir tanggal 30 Januari 2016 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapat gelar Sarjana Komputer (S. Kom) di Universitas Muhammadiyah Jember

Disetujui oleh,

Dosen Penguji :  
Penguji I

Dosen Pembimbing :  
Pembimbing I

**Ari Eko Wardoyo, ST, M.Kom**  
**NIP. 19750214 200501 1 001**

**Yeni Dwi Rahayu, S.ST, M. Kom**  
**NPK : 12 03 590**

Penguji II

Pembimbing II

**Daryanto, S.Kom, M.Kom**  
**NPK. 11 03 589**

**Wiwik Suharso, S.Kom, M. Kom**  
**NIP : 19760906 200501 1 003**

Jember, 18 Februari 2016

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika

**Dr. Ir. Rusgianto, MM**  
**NIP. 19511205 198907 1 001**

**Yeni Dwi Rahayu, S.ST, M. Kom**  
**NPK : 12 03 590**

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah rabbi-‘alamiin.* Segala puji hanya untuk Allah SWT., atas segala nikmat, Rahmat dan Hidayah-Nya yang selalu dilimpahkan atas hamba-Nya, baik nikmat lahir maupun nikmat batin, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.

Sholawat serta salam semoga senantiasa dianugerahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW., para keluarga, sahabat, serta orang-orang yang senantiasa berjalan diatas ajaran Allah dan sunnah Rasul-Nya.

Tugas Akhir yang berjudul “*Game Tukkarmatika Berbasis Android menggunakan Metode Finite State Machine dan Algoritma A\**” dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan pendidikan di Universitas Muhammadiyah Jember Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Informatika. Namun demikian, sangat disadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan yang tak lepas dari kesalahan dan kekurangan kita sebagai manusia, sehingga diharapkan dapat diperbaiki dan disempurnakan di kemudian hari.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Dekan Fakultas Teknik
3. Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Dosen Pembimbing dan Penguji Tugas Akhir.
5. Semua dosen Program Studi Teknik Informatika.
6. Seluruh staf dan karyawan Program Studi Teknik Informatika.
7. Teman- teman Teknik Informatika khususnya TI Sore.
8. Serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan ini.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini banyak memberikan manfaat kepada penulis sendiri khususnya dan pembaca sekalian pada umumnya.

Jember, 1 Februari 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iv
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	v
<b>PRAKATA</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1. Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2. Rumusan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5. Manfaat Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Teknologi <i>Game</i> .....	4
2.2. Artificial Intelligence.....	6
2.3. Metode FSM ( <i>Finite State Machine</i> ).....	7
2.4. Algoritma A* (A Star).....	8
2.5. Non <i>Player</i> Character (NPC).....	18
2.6. Construct 2 .....	19
2.7. Bentuk Akar .....	20
2.7.1. Operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk akar.....	20
2.7.2. Operasi perkalian bentuk akar .....	21
2.7.3. Merasionalkan penyebut bentuk akar .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	23
3.1. Tahapan Penelitian .....	23

3.2. Analisis Sistem.....	24
3.2.1. Analisis Masalah .....	24
3.2.2. Analisis <i>Game</i> Sejenis .....	25
3.2.3. Analisis <i>Game</i> yang akan Dikembangkan.....	25
3.2.4. Analisis Metode <i>Finite State Machine</i> dan Algoritma A* (A-star).....	33
3.2.5. Analisis Kebutuhan Non Fungsional.....	39
3.2.6. Analisis Kebutuhan Fungsional .....	41
3.3. Perancangan Sistem.....	54
3.3.1. Perancangan Komponen Permainan.....	54
3.3.2. Perancangan Struktur Menu.....	57
3.3.3. Perancangan Antarmuka .....	58
3.3.4. Perancangan Prosedural.....	61
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>62</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	62
4.2. Implementasi.....	63
4.2.1. Implementasi Perangkat Keras .....	63
4.2.2. Implementasi Perangkat Lunak.....	64
4.2.3. Implementasi Aplikasi.....	64
4.2.4. Implementasi Antarmuka.....	65
4.2.5. Implementasi Metode <i>Finite State Machine (FSM)</i> dan Algoritma A* .....	69
4.3. Pengujian .....	74
4.3.1. Skenario Pengujian Aplikasi.....	74
4.3.2. Kasus dan Hasil Pengujian .....	75
4.3.3. Kasus dan Hasil Pengujian (White Box) .....	79
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>86</b>
5.1. Kesimpulan .....	86
5.2. Saran .....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xiv</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1. Hasil Pencarian pada Rute Pencarian Tidak Ada Penghalang pada Baris yang Sama.....	13
2.2. Hasil Pencarian pada Rute Pencarian Ada Penghalang pada Baris yang Sama.....	14
2.3. Hasil Pencarian pada Rute Pencarian Tidak Ada Penghalang pada Kolom yang Sama.....	15
2.4. Hasil Pencarian pada Rute Pencarian Ada Penghalang pada Kolom yang Sama.....	16
2.5 Hasil Pencarian pada Rute Pencarian Tidak Ada Penghalang pada Baris atau Kolom yang Sama.....	17
2.6. Hasil Pencarian pada Rute Pencarian Ada Penghalang pada Baris atau Kolom yang Sama.....	18
3.1. Tingkat Kesulitan Game.....	27
3.2. Penskoran pada Game.....	32
3.3. Pengetahuan dan Pengalaman Pengguna.....	40
3.4. Karakter Fisik Pengguna.....	41
3.5. Skenario Use Case Pemilihan Menu Main.....	42
3.6. Skenario Use Case Pemilihan Menu Rating.....	43
3.7. Skenario Use Case Pemilihan Menu Bantuan.....	44
3.8. Skenario Use Case Pemilihan Menu Keluar.....	44
3.9. Deskripsi Karakter.....	55
3.10. Deskripsi Karakter Lain.....	56
4.1. Spesifikasi Implementasi Perangkat Keras.....	64
4.2. Spesifikasi Implementasi Perangkat Lunak.....	64
4.3. Skenario Pengujian Alpha.....	74
4.4. Pengujian Menu Utama.....	75
4.5. Pengujian Menu Main.....	76
4.6. Pengujian Nilai Tertinggi.....	77

4.7. Pengujian Gerak Karakter.....	77
4.8. Pengujian Keluar Aplikasi Game.....	78
4.9. Pengujian Gerak Karakter.....	78
4.10. Pengujian White-box.....	79
4.11. Graph Matrix Penelusuran Algoritma A*.....	84
4.12. Kesimpulan Algoritma A*.....	84

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Contoh Diagram <i>State</i> Sederhana.....	8
2.2 <i>Flowchart</i> Algoritma A*.....	11
2.3 Rute Pencarian Tidak Ada Penghalang pada Baris yang Sama.....	11
2.4 Rute Pencarian Ada Penghalang pada Baris yang Sama.....	13
2.5 Rute Pencarian Tidak Ada Penghalang pada Kolom yang Sama.....	14
2.6 Rute Pencarian Ada Penghalang pada Kolom yang Sama.....	15
2.7 Rute Pencarian Tidak Ada Penghalang pada Baris atau Kolom yang Sama.....	16
2.8 Rute Pencarian Ada Penghalang pada Baris atau Kolom yang Sama.....	17
2.9 Hirarki Gerak Perilaku.....	19
2.10 <i>Interface</i> Construct 2.....	19
3.1 FSM karakter Andi <i>collision</i> dengan Kiko.....	34
3.2 FSM Karakter Andi <i>Collision</i> dengan Ranting.....	34
3.3 FSM Tampil Kuis dan Jawab Pertanyaan.....	35
3.4 Gridline dan Koordinat yang Terbentuk.....	36
3.5 Koordinat yang Berdekatan.....	36
3.6 Nilai h,g dan f pada Koordinat yang Berdekatan.....	37
3.7 Nilai h,g dan f pada Koordinat Kiko sampai dengan Karakter Andi.....	38
3.8 Hasil dari Algoritma A* pada <i>Game</i> Tukarmatika.....	38
3.9 Diagram <i>Use Case Game</i> Tukarmatika.....	42
3.10 <i>Activity Diagram</i> pemilihan menu main.....	45
3.11 <i>Activity Diagram</i> pemilihan menu bantuan.....	46
3.12 <i>Activity Diagram</i> pemilihan menu bantuan.....	46
3.13 <i>Activity Diagram</i> pemilihan menu keluar.....	47



3.14 <i>Sequence Diagram</i> Mulai Permainan.....	48
3.15 <i>Sequence Diagram</i> Lihat <i>Rating</i> .....	48
3.16 <i>Sequence Diagram</i> Lihat Bantuan.....	49
3.17 <i>Sequence Diagram</i> Keluar Aplikasi.....	49
3.18 <i>Sequence Diagram</i> Gerak Kiri.....	50
3.19 <i>Sequence Diagram</i> Gerak Kanan .....	50
3.20 <i>Sequence Diagram</i> Gerak Atas.....	50
3.21 <i>Sequence Diagram</i> Interaksi dengan NPC.....	51
3.22 <i>Sequence Diagram</i> Interaksi dengan Ranting.....	51
3.23 <i>Sequence Diagram</i> Interaksi dengan Burung Bitty.....	52
3.24 <i>Sequence Diagram</i> Tampil Pertanyaan.....	52
3.25 <i>Class Diagram</i> Game Tukarmatika.....	53
3.26 <i>Storyboard</i> pada Game Tukarmatika.....	57
3.27 Struktur Menu.....	58
3.28 Antarmuka <i>Intro Game</i> .....	59
3.29 Antarmuka Menu Utama.....	59
3.30 Antarmuka Menu Pemilihan <i>Stage</i> .....	59
3.31 Antarmuka Menu <i>Stage 1</i> .....	59
3.32 Antarmuka Menu <i>Stage 2</i> .....	60
3.33 Antarmuka Menu <i>Stage 3</i> .....	60
3.34 Antarmuka Menu Bantuan.....	60
3.35 Antarmuka Menu Nilai Tertinggi.....	60
3.36 Antarmuka Menu Keluar.....	61
3.37 Perancangan Prosedural <i>Game</i> .....	61
4.1 Form Master Alat dan Pelengkapan.....	61

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Y. Arindiono, Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika untuk siswa kelas 5 SD, Jurnal Sains Dan Seni Pomits, Vol. 2 No.1, 2013
- [2] Aditya P.(2015, Nov 25).Android Kuasai 85 Persen Pasar Ponsel Pintar. (Kompas Tekno)[online].Available : <http://tekno.kompas.com/>
- [3] Ernest Adams, Fundamentals of *Game* Design : The Definition of a *Game*, Berkeley : CA, New Riders. 2010.
- [4] Arief S. Sadiman. Media pendidikan: pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya. Jakarta: Rajawali Pers . 2010.
- [5] Clark, Donald. (2006, Nov 23). *Games* and e-learning [online] . Available : [www.caspianlearning.co.uk/Whtpcaspian-games\\_1.1.pdf](http://www.caspianlearning.co.uk/Whtpcaspian-games_1.1.pdf).
- [6] Anggra. Memahami Teknik Dasar Pembuatan *Game* Berbasis Flash. Yogyakarta : Gava Media.2008.
- [7] Kim, C.H., Jeong, S.M., Hur, G.T., dan Kim, B.G. Verification of FSM using Attributes Definition of NPCs Models, IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security. VOL.6 No.7A. July 2006.168-174.
- [8] T.H. Cormen, C.E.Leiserson, R.L.Rivest and C.Stein, Introduction to Algorithms, Third Edition.The MIT Press, 2001.
- [9] Indriani W., Nelly. Membangun *Game* Edukasi Sejarah Wali Songo. Teknik Informatika, Universitas Ilmu Komputer Indonesia. Bandung. 2013
- [10] Gullen, Ashley dan Thomas Gullen. (2011, Nov 10). Construct 2 [online].Available : <http://www.scirra.com/construct2>