

**IMPLEMENTASI FUZZY STATE MACHINE UNTUK
MENGATUR PERILAKU NPC (MUSUH) DALAM
GAME SHARAF**

SKRIPSI

Oleh:
IZZA MABRUROH
NIM. 11650016



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK
IBRAHIM MALANG**

2015

**IMPLEMENTASI FUZZY STATE MACHINE UNTUK
MENGATUR PERILAKU NPC (MUSUH) DALAM
GAME SHARAF**

SKRIPSI

**Diajukan kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:
IZZA MABRUOH
NIM. 11650016**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2015**

HALAMAN PERSETUJUAN

**IMPLEMENTASI FUZZY STATE MACHINE UNTUK
MENGATUR PERILAKU NPC (MUSUH) DALAM
GAME SHARAF**

SKRIPSI

Oleh :

Nama : Izza Mabruroh
NIM : 11650016
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Sains Dan Teknologi

Telah Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Fachrul Kurniawan, M.MT

Fresy Nugroho, M.T

NIP. 19771020 200901 1 001

NIP. 19710722 201101 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian

NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI FUZZY STATE MACHINE UNTUK
MENGATUR PERILAKU NPC (MUSUH) DALAM
GAME SHARAF**

SKRIPSI

Oleh :

**Izza Mabruroh
NIM. 11650016**

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal

Susunan Dewan Penguji:	Tanda Tangan
1. Penguji Utama : <u>Yunifa Miftachul Arif, M.T</u> NIP. 19830616 201101 1 004	()
2. Ketua Penguji : <u>Hani Nurhayati, M.T</u> NIP. 19780625 200801 2 006	()
3. Sekretaris : <u>Fachrul Kurniawan, M.MT</u> NIP. 19771020 200901 1 001	()
4. Anggota Penguji : <u>Fresy Nugroho, M.T</u> NIP. 19710722 201101 1 001	()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdiان
NIP. 19740424 200901 1 008

HALAMAN PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Izza Mabruroh
NIM : 11650016
Fakultas/Jurusan : Sains Dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Penelitian : Implementasi Fuzzy State Machine untuk mengatur perilaku NPC (musuh) dalam game sharaaf

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Malang,

Yang Membuat Pernyataan,

Izza Mabruroh

11650016

H.A.L.A.M.A.N MOTTO

**من جدّ وجد و الأجر على قدر التعب
برضا الوالدين وبسم الله و يقين و دعاء**

Barang siapa mau berusaha dia akan berhasil
dan Hasil itu sesuai dengan kadar usaha
Berebekal ridlo kedua orang tua, bismillah, yakin
dan berdo'a

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillah, dengan rasa syukur Alhamdulillah ku persembahkan karya tulis ini untuk :

Ayahanda dan ibunda Tercinta

Iksanul Mokhtar, M.T dan Niswatul Jannah, M.Pd

Yang selalu memberi semangat, nasehat dan do'a.

Untuk adik ulya, adik syihab, mas jun dan semua keluarga besar ku yang juga selalu memberi nasehat dan semangat saat pengerjaan, mas muiz yang bersedia membantu ketika ada kesulitan, untuk semua dosen yang ikhlas memberi ilmunya selama masa studi, dan juga tak lupa teman seperjuanganku Masiti, lutfi, umay, alpin dll yang selalu saling memberi semangat, saling mengingatkan ketika lalai, dan bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan skripsi.

Jazakumullah ahsanal jaza'

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Implementasi Fuzzy State Machine untuk mengatur perilaku NPC (musuh) pada game sharaf” dengan baik.

Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Agung Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari gelapnya kekufuran menuju cahaya Islam yang terang benderang.

Penulis menyadari keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki, karena itu tanpa keterlibatan dan sumbangsih dari berbagai pihak, sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Maka dari itu dengan segenap kerendahan hati patutlah penulis ucapkan terima kasih kepada:

1. Abi Iksanul Mokhtar, MT dan Umi Niswatul Jannah, M.Pdi yang selalu memotivasi dan mendoakan selama pengerjaan skripsi ini.
2. Bapak Fachrul Kurniawan, M.MT, selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memberi masukan yang sangat berpengaruh selama pengerjaan skripsi ini.
3. Bapak Fresy Nugroho, M.T, selaku dosen pembimbing 2 yang selalu memberi masukan, serta pengarahan dalam penyusunan laporan skripsi ini.

4. Bapak H.Fatchurrochman, M.Kom, selaku dosen wali yang juga selalu memberi pengarahan terkait akademik selama masa study.
5. Bapak Dr.Cahyo Crys dian, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang mendukung dan mengarahkan skripsi ini
6. Segenap dosen Teknik Informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan kepada penulis selama masa study
7. Teman- teman seperjuangan Teknik Informatika 2011, teman yang saling memberi motivasi dan dorongan sampai pengerjaan skripsi ini selesai
8. Peneliti terdahulu tentang game dengan Fuzzy sugeno yang penelitiannya bisa jadi sumber referensi dalam pengerjaan skripsi ini serta semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-satu.

Sebagai penutup, penulis menyadari dalam skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa disempurnakan oleh peneliti selanjutnya. Apa yang menjadi harapan penulis, semoga karya ini bermanfaat bagi kita semua. Jazakumullah ahsalan jaza' Amin.

Malang, 12 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Kajian Pustaka	6
2.1.1 Ilmu Sharaf	6
2.1.2 Urgensi Ilmu Sharaf dalam Islam	8
2.1.3 Game	9
2.1.4 Non Player Character	10
2.1.5 Finite State Machine (FSM)	10
2.1.5 Logika Fuzzy	11
2.1.5 Fuzzy State Machine (FuSM)	16
2.1.5 AndEngine	17
2.2 Penelitian Terkait	18
2.3 Metode Penelitian	19
BAB III	21

DESAIN DAN RANCANGAN GAME	21
3.1 Analisis dan Perancangan Game	21
3.1.1 Keterangan umum game	21
3.1.2 Story Board dan story line	22
3.2 Perancangan Fuzzy State Machine (FuSM)	26
3.2.1 FSM Game	27
3.2.2 FuSM NPC	28
3.2.3 Desain Fuzzy NPC	28
3.3 Contoh kasus	36
BAB IV	42
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Implementasi	42
4.1.1 Peralatan yang digunakan	42
4.1.2 Implementasi Fuzzy	43
4.1.3 Pengujian Fuzzy	49
4.1.4 pegujian perbandingan Fusm dan FSM	51
4.2 Hasil Akhir	52
4.3 Uji coba game	65
4.4 Integrasi dengan Islam	66
BAB V	68
PENUTUP.....	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh FSM sederhana	11
Gambar 2. 2 Grafik Fungsi Segitiga	12
Gambar 2. 3 Grafik Fungsi Trapesium	13
Gambar 2. 4 Contoh Fuzzy State Machine	15
Gambar 2. 5 Logo AndEngine	15
Gambar 3. 1 SplashScreen Game.....	23
Gambar 3. 2 Menu Scene.....	23
Gambar 3. 3 Scene Misi 1.....	24
Gambar 3. 4 Scene Misi 2.....	24
Gambar 3. 5 Scene mengumpulkan lafadz.....	25
Gambar 3. 6 Scene menyusun lafadz.....	26
Gambar 3. 7 FSM game.....	27
Gambar 3. 8 FuSM game.....	28
Gambar 3. 9 input, proses output pada Matlab.....	29
Gambar 3. 10 Grafik Masukan Variabel Jarak.....	30
Gambar 3. 11 Grafik Masukan Variabel Skor.....	32
Gambar 3. 12 Grafik Masukan Variabel Kemampuan.....	33
Gambar 3. 13 Fungsi Singleton.....	40
Gambar 3. 14 derajat keanggotaan yang dihasilkan perilaku is 1.....	40
Gambar 3. 15 derajat keanggotaan yang dihasilkan perilaku is 1.....	40
Gambar 3. 16 proses composition.....	41
Gambar 4. 1 perubahan perilaku fuzzy berdasarkan jarak dan kemampuan dalam grafik permukaan	50
Gambar 4. 2 perubahan perilaku fuzzy berdasarkan jarak dan skor dalam grafik permukaan.....	50
Gambar 4. 3 perubahan perilaku fuzzy berdasarkan skor dan kemampuan dalam grafik permukaan	51
Gambar 4. 4 Karakter Player.....	53
Gambar 4. 5 NPC lafadz	53

Gambar 4. 6 NPC sightot	53
Gambar 4. 7 Tampilan Splash screen.....	54
Gambar 4. 8 Tampilan Main menu	55
Gambar 4. 9 pemberitahuan misi 1	55
Gambar 4. 10 cara menyelesaikan misi 1	56
Gambar 4. 11 untuk menuju misi 2.....	56
Gambar 4. 12 pemberitahuan misi 2	57
Gambar 4. 13 cara menyelesaikan misi 2	57
Gambar 4. 14 Scene mengambil lafadz	58
Gambar 4. 15 perilaku NPC musuh bersiap.....	59
Gambar 4. 16 perilaku nPC musuh mendekat	59
Gambar 4. 17 perilaku NPC musuh menembak.....	60
Gambar 4. 18 Tampilan message box.....	61
Gambar 4. 19 menuju misi 2.....	62
Gambar 4. 20 Scene loading option	63
Gambar 4. 21 Scene option.....	63
Gambar 4. 22 scene menyusun lafadz.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pengujian fuzzy	49
Tabel 4.2 Hasil perbandinagn Fusm dan FSM.....	51
Tabel 4.3 Uji Coba game	65



ABSTRAK

Mabruroh, Izza. 2015. **Implementasi *Fuzzy State Machine* untuk Mengatur Perilaku NPC (musuh) dalam Game Sharaf**. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pembimbing : (I) Fachrul Kurniawan, M.MT (II) Fresy Nugroho, M.T

Game Sharaf merupakan game bergenre *adventure*, dimana terdapat 2 misi yakni mengumpulkan lafadz dan menyusun lafadz. Untuk menyelesaikan misi 1, pemain dihadapkan dengan NPC (musuh) berupa naga yang perilakunya bisa berubah. Non-Player Character (NPC) merupakan karakter pada game yang bergerak otomatis tanpa kendali pemain. Penelitian ini membahas tentang bagaimana membuat NPC berperilaku cerdas yang perilakunya berubah sesuai dengan variable yang dimiliki. Untuk memberikan kecerdasan pada NPC digunakan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yakni metode *Fuzzy State Machine* yang merupakan gabungan dari *Finite State Machine* untuk memodelkan perilaku NPC dan logika *Fuzzy* untuk menghasilkan keputusan perilaku NPC yang variatif apakah NPC berperilaku bersiap, mendekat atau menembak. Dalam penelitian ini digunakan *Fuzzy Sugeno* karena keluarannya berupa konstanta tegas yang nilainya mewakili tiap perilaku dengan 3 inputan yakni jarak, skor dan kemampuan. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa metode *Fuzzy State Machine* dapat menjadikan NPC berperilaku dinamis dan variatif sesuai dengan variable input yang dimiliki.

Kata Kunci: *Fuzzy Sugeno, Finite State Machine, Perilaku NPC, perilaku variatif*

ABSTRAK

Mabruroh, Izza. 2015. **Implementation of Fuzzy State Machine to manage behavior of Non-player Character in the Sharaf Game** . Thesis. Department of Informatics. Faculty of Science and Technology of the State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang.

Supervisor : (I) Fachrul Kurniawan, M.MT (II) Fresy Nugroho, M.T

Sharaf game is a adventure type game where have 2 goals : collect words and arrange words. To solve the first goal, the player faced with non-player character (NPC) which have changeable behaviour. Non-Player character (NPC) is a character in game which have automatic movement without controlled by player. This research explain about how to make Non-Player Character (NPC) have intelligent behavior which the behavior can change suitable with variable of his. To give an intelligent, used an artificial intelligence “*Fuzzy State Machine*”. *Fuzzy State Machine* is a method combination from *Finite State Machine* to modelling behavior of Non-Player Character (NPC) and *Fuzzy Logic* to produce a decision variational behavior of NPC, what the NPC get prepared, or came near or shoot. This research, use *Fuzzy Sugeno* because the output of it is a crisp value which the value can represent every behavior with 3 inputs : distance, score and ability. The result of this research, give evidence that *Fuzzy State Machine* can make the NPC have dynamic behavior and variation suitable with variable input he has.

Keyword : *Fuzzy Sugeno, Finite State Machine, Perilaku NPC, perilaku variatif*

ملخص البحث

مبرورة، عزة 2015. الإنجاز فوزي ستات ماسين لينظّم حالة الشئ عدالاعب في لعبة الصرف
البحث. شعبة الهندسة المعلوماتية. كلية العامة وتكنولوجيا. جامعة الإسلامية الحكومية مولانا
مالك ابراهيم مالانج.

مرشد : 1. فاحرول كورنياولن 2. فرسي نوغروهو

كانت لعبة الصرف لعبة المغامرة التي فيها بعثتان منه يجمع الألفاظ و يرتّب الألفاظ. لينهي
بعثة الأوّل , يقابل اللاعب شيئاً عدا لاعب وهوتمانين الذي يملك حالة المتغيرة . شئ عدا
لاعب وهو شئ في اللعبة الذي يحرك كومبيوتر. في هذا البحث، يبحث كيف يصنع شئاً
عدالاعب الذي يملك حالة الذكّية وحالته متغيرة التي تناسق بمداخل. لأدلي بالذكّية الى شئ
عدالاعب, يفادفيه الذكّية الصناعية وهي فوزي ستات ماسين. كان فوزي ستات ماسين
طريق ائتلاف من فينيت ستات ماسين لينظّم حالة شئ عدالاعب و فوزي لينتج الحكم الشئ
عدا لاعب متنوعاً. هل الشئ عدالاعب حالة الاستعداد او حالة التقرب او حالة الرمي. في
هذا البحث, يفادفيه فوزي سوغينو لأنّ حاصله قيمة صريحة التي توكل كل الحالة بثلاثة
مداخل وهي مسافة وقيمة اللفظ وقدرة. والحاصل من هذا البحث, دليل على نظام فوزي ستات
ماسين يستطيع ان يصنع حالة الشئ عدالاعب ذكّية متغيرة التي تناسق بمداخل.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan memahami Al-Qur'an dan Al-Hadits merupakan kemampuan penting dan cukup mendasar untuk seorang calon intelektual muslim. Hal ini berdasarkan pada sebuah realitas bahwa mengkaji, membahas dan meneliti sebuah topik tertentu yang berhubungan dengan kajian keislaman, sumber pokok yang harus dijadikan sebagai pegangan adalah Al-Qur'an, dan Al-Hadits yang ditulis menggunakan bahasa Arab.

Firman Allah dalam surat Ar Ra'd ayat 37:

وَكَذَلِكَ أَنْزَلْنَاهُ حُكْمًا عَرَبِيًّا وَلَئِنِ اتَّبَعْتَ أَهْوَاءَهُمْ بَعْدَ مَا جَاءَكَ مِنَ
الْعِلْمِ مَا لَكَ مِنَ اللَّهِ مِنْ وَّلِيٍّ وَلَا وَاقٍ ﴿٣٧﴾

Artinya : “Dan demikian, kami telah menurunkan Al-Quran itu sebagai peraturan (yang benar) dalam bahasa Arab, Dan seandainya kamu mengikuti hawa nafsu mereka setelah datang pengetahuan kepadamu, maka sekali-kali tidak ada pelindung dan pemelihara bagimu terhadap (siksa Allah)”.

Untuk sampai pada kemampuan memahami Al-Qur'an dan Al-Hadits dengan baik, maka seorang calon intelektual muslim harus memahami kaidah-kaidah bahasa Arab karena kaidah islam menegaskan “perintah melaksanakan sesuatu berarti perintah terhadap sesuatu yang menjadi sarananya”. Kaidah islam yang lain juga menegaskan “sesuatu yang tidak akan sempurna kecuali dengan sesuatu yang lain, maka sesuatu yang lain itu

juga menjadi wajib pula”. Menurut Syekh Musthofa dalam kitab *Jami’ud durus al-‘arabiyyah*, qawaid bahasa Arab yang paling penting adalah sharaf dan nahwu. Qawaid al-sharfi bertugas untuk menganalisis jenis-jenis kalimat (sighat) yang merangkai sebuah jumlah. Sedangkan qawaid al-nahwi bertugas menganalisis kedudukan sebuah kalimat dalam sebuah jumlah.

Game adalah sesuatu yang dapat dimainkan dengan aturan tertentu sehingga ada yang menang dan ada yang kalah. Masa kini, game mempunyai pengaruh besar dalam kehidupan seseorang. Berdasarkan pengalaman penulis, bermain game memang dapat membuat seseorang ketagihan dan rela membuang-buang uang, waktu untuk hal itu. Kita lihat saja warnet game online yang sudah marak di pasaran yang tidak pernah sepi pengunjung. Sangat disayangkan kalau game hanya mempunyai dampak negative. Oleh karena itu penulis mempunyai pemikiran bagaimana membuat game yang mempunyai dampak positif bagi tumbuh kembang seseorang.

Non-Player Character (NPC) adalah karakter pada game yang bergerak otomatis, terkendali oleh program komputer. *Non-Player Character* (NPC) merupakan komponen yang penting dalam suatu game, keberadaannya dapat menciptakan suatu agen cerdas yang nyata, jika tidak ada *Non-Player Character* (NPC) yang cerdas dan dinamis, maka game cenderung membosankan. Sampai saat ini, penelitian tentang kecerdasan pada *Non-Player Character* (NPC) masih terus dikembangkan, bertujuan untuk menjadikan *Non-Player Character* (NPC) berperilaku cerdas serta dapat beradaptasi dengan lingkungan atau sering disebut dengan *adaptive*

(jinhyuk,2005). Untuk menjadikan *Non-Player Character* (NPC) berperilaku cerdas dan dinamis digunakan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI). Penggunaan AI dalam game ini adalah untuk mengatur perilaku *Non-Player Character* (NPC) sehingga menghasilkan *Non-Player Character* (NPC) yang mempunyai perilaku dinamis dan variatif.. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menjadikan *Non-Player Character* (NPC) berperilaku cerdas dinamis adalah *Fuzzy State Machine* yang merupakan gabungan dari *Finite State Machine* (FSM) dan logika *Fuzzy*.

Finite State Machine (FSM) merupakan pemodelan dari perilaku (*behaviour*) sebuah sistem atau obyek yang kompleks dengan beberapa kondisi atau mode yang terdefiniskan dimana mode transisi berubah sesuai dengan keadaan (nendya, 2011). Dalam penelitian ini, *finite state machine* digunakan untuk memodelkan perilaku karakter dalam game yakni *Non-Player Character* (NPC) berupa naga, dimana terdiri dari *state*, *transition event* dan *rule*.

Fuzzy merupakan metode yang digunakan untuk menangani masalah ketidakpastian, masalah yang masih samar dan belum jelas. Dalam banyak hal, logika *fuzzy* digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari *input* ke *output* yang diharapkan. Dalam penelitian ini, *fuzzy* digunakan untuk menghasilkan perilaku *Non-Player Character* (NPC) yang variatif serta menjadikan *Non-Player Character* (NPC) bersifat dinamis. *Fuzzy* yang digunakan adalah *Fuzzy Sugeno* karena keluaran dari *Fuzzy Sugeno* berupa nilai konstanta yang tegas yang mewakili nilai tiap perilaku.

Game ini akan diimplementasikan pada *Android OS Mobile* karena lebih fleksibel dengan harapan bisa dimainkan kapan saja dan dimana saja tidak dalam ruang lingkup terbatas.

1.2 Identifikasi Masalah

Bagaimana mengimplementasikan *Fuzzy State Machine* (FuSM) untuk mengatur perilaku NPC pada *game Sharaf*, sehingga menghasilkan perilaku NPC yang dinamis dan variatif.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

- a. Game ini bergenre *adventure*
- b. Game ini bersifat *single player*
- c. Konten diambil dalam kitab *Amsilati Tashrifiyyah* yang tsulatsi mujarrod bab 1 lafadz “**فعل**”
- d. Target user yang sudah mengenal *sharaf* serta mengetahui dasar-dasar *sharaf* (wazan, mauzun, shighot dan bina’)
- e. Metode *Fuzzy State Machine* (FuSM) digunakan untuk menghasilkan perilaku NPC yang dinamis dan variatif
- f. Platform yang digunakan adalah android

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah dapat mengimplementasikan *Fuzzy State Machine* (FuSM) untuk mengatur perilaku NPC pada *game Sharaf*, sehingga menghasilkan perilaku NPC yang dinamis dan variatif.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan aplikasi ini adalah menjadikan NPC (musuh) berperilaku cerdas, sehingga mempunyai perilaku yang dinamis dan variatif sesuai dengan variable yang dimiliki.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Ilmu Sharaf

Secara bahasa kata “Sharaf” adalah perubahan. Secara istilah sharaf adalah perubahan satu kata dari satu bentuk ke bentuk yang lain untuk menunjukkan arti yang dimaksud seperti isim fa’il, isim maf’ul dan lain sebagainya. Jadi ilmu sharaf adalah ilmu yang membahas tentang perubahan bentuk kata yang bukan sebab i’rab dan bina’.

Didalam sharaf terdapat istilah beberapa istilah yakni:

1. Tashrif yaitu perpindahan satu bentuk ke bentuk yang lain untuk menghasilkan arti yang diinginkan, seperti perpindahan dari bentuk mashdar ke bentuk fi’il dan lain-lainnya.
2. Wazan adalah lafadz yang dijadikan perbandingan yang mempunyai huruf asal fa’, ‘ain dan lam.
3. Sighot adalah bentuk kalimat ditinjau dari segi maknanya, dan jumlahnya ada 10 macam yaitu
 - Fi’il Madhi : kata kerja yang menunjukkan arti lampau atau sudah dikerjakan
 - Fi’il Mudhori’ : kata kerja yang menunjukkan arti sedang atau akan dikerjakan

- Mashdar : kata benda yang menunjukkan arti kejadian yang sepi dari zaman
- Isim Fa'il : kata benda yang menunjukkan orang yang melakukan pekerjaan
- Isim Ma'ful : kata benda yang menunjukkan arti yang dikerjakan
- Fi'il Amr : kata kerja yang menunjukkan arti perintah
- Fi'il Nahi : kata kerja yang menunjukkan arti larangan
- Isim Zaman : kata benda yang menunjukkan waktu
- Isim Makan : kata benda yang menunjukkan tempat
- Isim Alat : kata benda yang menunjukkan arti alat untuk melakukan pekerjaan

Salah satu kitab Sharaf yang sering digunakan dilembaga pendidikan kitab “Amsilati Tashrifiyah” karangan Syekh Ma'sum bin Ali. Dalam penelitian ini menggunakan lafadz Fa'ala untuk konten sharafnya karena fa'ala merupakan wazan yakni sebagai pondasi awal seseorang untuk bisa mentashrif lafadz, kalau belum bisa mentashrif lafadz fa'ala maka lafadz yang lain tidak akan bisa, karena tiap lafadz nantinya akan di samakan dengan lafadz Fa'ala dalam segi harokat, yang berharokat dengan yang berharokat, yang sukun dengan yang sukun. Berikut adalah tashrifan lafadz fa'ala :

lafadz	wazan	sighot
فَعَل (fa'ala)	فَعَلَ (fa'ala)	فعل ماضي (fi'il madhi)
	يَفْعَل (yaf'ulu)	فعل مضارع (fi'il mudhori')
	فَعْلًا (fa'lan)	اسم مصدر ميم (isim mashdar mim)

مَفْعَلًا (maf'alan)	اسم مصدر غير ميم (isim mashdar mim)
فَهُوَ (fahuwa)	اسم ضمير (isim dlomir)
فَاعِلٌ (fa'ilun)	اسم فاعل (isim fa'il)
وَدَاكُ (wadzaka)	اسم إشارة (isim isyaroh)
مَفْعُولٌ (maf'ulun)	اسم مفعول (isim maf'ul)
افْعُلْ (uf'ul)	فعل امر (fi'il amar)
لَا تَفْعُلْ (la taf'ul)	فعل ناهي (fi'il nahi)
مَفْعَلٌ (maf'alun)	اسم زمن مكان (isim zaman makan)
مِفْعَلٌ (mif'alun)	اسم آلة (isim alat)

2.1.2 Urgensi Ilmu Sharaf dalam Islam

Dua sumber petunjuk hidup bagi umat islam adalah Al-Qur'an dan Al-Hadits yang keduanya ditulis dengan bahasa Arab. Sehingga untuk dapat memahami kedua sumber ini dengan baik, maka kita harus memahami kaidah-kaidah bahasa Arab itu.

Kaidah hukum islam menegaskan :”perintah melaksanakan sesuatu berarti perintah terhadap sesuatu yang menjadi sarannya ”. dalam kaidah hukum islam yang lain menegaskan :”Sesuatu yang tidak akan sempurna (wajibnya) kecuali dengan sesuatu yang lain, maka sesuatu yang lain itu menjadi wajib pula”.

Berdasarkan dua kaidah tersebut, dapat kita tarik kesimpulan, bahwa mempelajari bahasa ‘Arab itu hukumnya wajib, sebagaimana mempelajari Al-

Qur'an dan Sunnah Rosul. Kesadaran mempelajari bahasa Arab, termasuk bukti adanya kesungguhan kita untuk lebih dapat memahami Al-Quran dan Sunnah tersebut. Bahasa Arab tidak akan sempurna kecuali dengan adanya kaidah sharaf, karena sharaf melahirkan bentuk setiap lafadz. Ini merupakan ilmu yang paling penting dibandingkan ilmu alat yang lain karena salah huruf atau harokat saja akan merubah arti lafadz tersebut, oleh karena itu mempelajarinya hukumnya juga wajib.

2.1.3 Game

Game merupakan kata dalam bahasa inggris yang berarti permainan. Permainan adalah sesuatu yang dapat dimainkan dengan aturan tertentu sehingga ada yang menang dan ada yang kalah.

Teori permainan pertama kali ditemukan oleh sekelompok ahli Matematika pada tahun 1944. Teori itu dikemukakan oleh John von Neumann and Oskar Morgenstern yang berisi: "Permainan terdiri atas sekumpulan peraturan yang membangun situasi bersaing dari dua sampai beberapa orang atau kelompok dengan memilih strategi yang dibangun untuk memaksimalkan kemenangan sendiri atau pun untuk meminimalkan kemenangan lawan.

game memiliki genre yang bermacam-macam, antara lain :

- a. *Education-type*, tipe game ini lebih menekankan pada unsur pendidikan yang ada dalam game. Secara tidak langsung ketika pemain bermain, pemain juga belajar.
- b. *Adventure-Type*, *game* ini terdiri dari game yang ada beberapa tantangan untuk pemain selama bermain yang berkelana di tempat yang disediakan.

- c. *Puzzle, game* ini tentang pemain mencoba menyelesaikan teka-teki yang diberikan oleh *game*.

2.1.4 NPC (*Non-Player Character*)

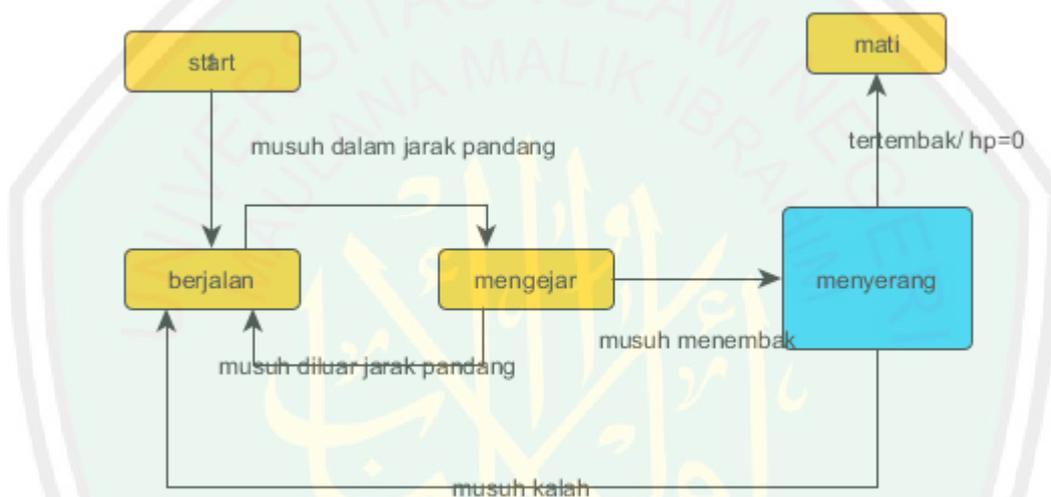
Non-Player-Character (NPC) disebut juga *autonomous character* yaitu karakter dalam game dimana memiliki kemampuan untuk melakukan gerakan secara otomatis atau tidak dikontrol oleh pemain. NPC merupakan komponen yang sangat penting dalam game, keberadaannya dapat menciptakan agen cerdas yang nyata, jika tidak ada NPC yang berperilaku cerdas, maka game tidak akan menarik dan cenderung membosankan. Penelitian tentang AI (*Artificial Intelligence*) pada NPC (*Non-Player Character*) dalam game, hingga saat ini masih terus dikembangkan. AI tersebut di kembangkan untuk merancang perilaku NPC. (JimHyuk, 2005)

2.1.5 *Finite State Machine* (FSM)

State machine dikenal secara luas sebagai teknik untuk pemodelan kondisi berbasis *event*, termasuk penguraiannya, serta desain interface. Teknik ini merupakan metodologi perancangan sistem untuk memodelkan perilaku (*behavior*) dari sistem atau objek yang kompleks dengan yang kondisi yang telah didefinisikan dalam satu set. (Yunifa dkk, 2013)

FSM merupakan model komputasi, dan sebagai teknik pemodelan AI, FSM dari 3 komponen: *State*, merupakan kondisi yang mendefinisikan perilaku sekaligus memungkinkan terjadinya aksi; *State transition*, yang memicu perpindahan *state*; *Rules*, atau kondisi yang harus dipenuhi untuk dapat memicu transisi *state*.

State machine merupakan bagian logika yang bertanggung jawab pada perilaku (behavior) sistem. Sedangkan kata “*finite*” sendiri merujuk pada jumlah yang sudah dibatasi (ditentukan) untuk *state* yang ditangani oleh sistem. Perubahan *input* diperlukan untuk dapat menentukan secara jelas perilaku. Dibawah ini contoh FSM sederhana :



Gambar 2.1 contoh FSM sederhana

Dalam gambar 2.1 dicontohkan model FSM dalam *game* yang dimulai dari idle *state* yakni berjalan kemudian saat musuh dalam jarak pandang, maka pemain akan mengejar, kemudian saat musuh menembak, maka akan masuk ke *state* menyerang. Ketika pemain tertembak atau $hp=0$ maka akan masuk ke *state* mati dan saat musuh kalah maka kembali ke *state* berjalan.

2.1.6 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan logika samar untuk merepresentasikan masalah yang mengandung ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial.(Kusumadewi,2006). Kurangnya informasi

dalam menyelesaikan masalah sering kali di jumpai dalam berbagai bidang kehidupan.

Beberapa alasan yang dapat diutarakan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy* (Cox,1994) antara lain :

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi data yang tidak tepat
4. Logika *fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks
5. Logika *fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan

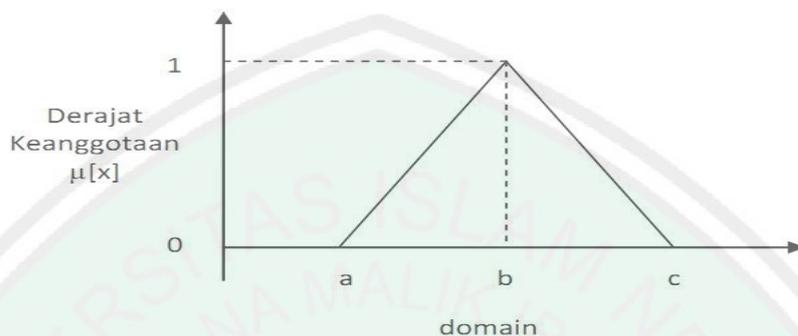
a. Fungsi Keanggotaan

Didalam *fuzzy*, fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Terdapat banyak sekali fungsi keanggotaan yang bisa digunakan. Disini, penulis hanya membahas dua fungsi keanggotaan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Fungsi Segitiga

Pada fungsi ini terdapat hanya satu nilai x yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan 1 yaitu ketika $x=b$. Tetapi, nilai- nilai disekitar b

memiliki derajat keanggotaan yang turun cukup tajam (menjauhi 1). Grafik dan notasi matematika dari fungsi *segitiga* adalah sebagai berikut :



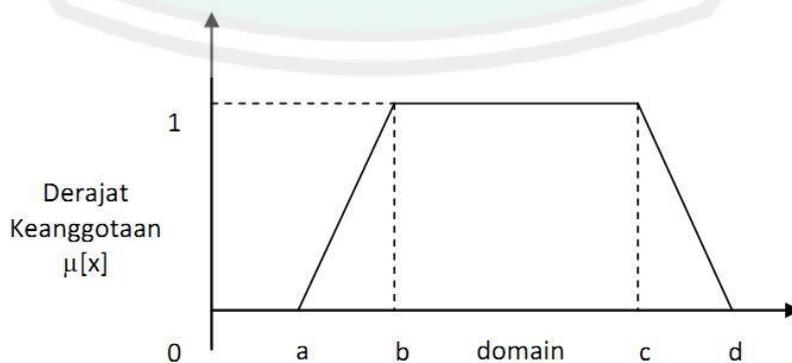
Gambar 2.2 Grafik fungsi segitiga

Rumusnya yaitu :

$$\text{Segitiga } (x,a,b,c) = \begin{cases} 0, & x \leq a, x \geq b \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \end{cases}$$

2. Fungsi Trapezium

Berbeda dengan fungsi *segitiga*, pada fungsi ini terdapat beberapa nilai x yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan 1, yaitu ketika $b \leq x \leq c$. Grafik dan notasi matematika dari fungsi *Trapezium* sebagai berikut :



Gambar 2.3 Grafik fungsi trapezium

Rumusnya yaitu :

$$\text{Trapezium } (x,a,b,c,d) = \begin{cases} 0, & x \leq a, x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 1, & b \leq x \leq c \end{cases}$$

b. Variabel linguistik

Variabel linguistik adalah suatu interval numeric dan mempunyai nilai-nilai linguistic. Misalnya, umur adalah suatu variable linguistic yang bisa didefinisikan pada interval [10-30]. Variable tersebut bias memiliki nilai-nilai linguistik seperti “tua”, “muda” dan “parobaya”.

Fuzzy sugeno

Fuzzy sugeno menggunakan fungsi keanggotaan yang lebih sederhana dibandingkan dengan fuzzy Mamdani , fungsi keanggotaan yang digunakan pada fuzzy Sugeno adalah *Singleton*, yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai crisp tunggal dan 0 pada semua nilai crisp yang lain (Suyanto,2011). Selain itu fuzzy sugeno dan fuzzy mamdani memiliki perbedaan pada konsekuensi rule (output). Jika pada penalaran dengan fuzzy mamdani output berupa himpunan fuzzy , maka tidak demikian dengan fuzzy sugeno. Pada fuzzy sugeno output sistem berupa konstanta atau persamaan linier

Tahapan – tahapan yang digunakan dalam fuzzy Sugeno dalam inferensinya (Suyanto , 2011), yaitu :

1. Fuzzyfikasi, adalah proses memetakan nilai crisp (numerik) ke dalam himpunan fuzzy dan menentukan derajat keanggotaanya.
2. Pembentukan basis pengetahuan fuzzy (Rule dalam bentuk IF....THEN).

3. Mesin inferensi pada fuzzy sugeno menggunakan fungsi implikasi MIN.
4. Defuzzifikasi menggunakan metode rata – rata (average) atau maksimum (Height Method)

Fuzzification

Masukan–masukan yang nilai kebenarannya bersifat pasti dikonversi ke bentuk *fuzzy input*, yang berupa nilai linguistik yang semantiknya ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan. Misal, umur 10 dikonversi menjadi “Muda” dengan derajat keanggotaan sama dengan 0.7.

Inference

Suatu aturan *fuzzy* dituliskan sebagai :

IF *antecedent* THEN *consequent*

Dalam suatu sistem berbasis aturan *fuzzy*, proses *inference* memperhitungkan semua aturan yang ada dalam basis pengetahuan atau *rule*. Didalam penelitian ini proses *Inference* menggunakan fungsi implikasi yakni *Min* (*minimum*).

Defuzzification

Terdapat berbagai method *defuzzification* yang telah berhasil diaplikasikan untuk berbagai macam masalah. Disini penulis menggunakan metode *Height Method*. Metode ini dikenal juga sebagai prinsip keanggotaan maksimum karena metode ini secara sederhana memilih nilai crisp yang memiliki derajat keanggotaan maksimum.

Dalam proses *defuzzification*, digunakan fungsi keanggotaan *Singleton* yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai crisp tunggal dan 0 pada semua nilai crisp yang lain. (Suyanto : 2011).

2.1.7 Fuzzy State Machine

Fuzzy State Machine adalah suatu metode kombinasi dari logika *fuzzy* dan *Finite State Machine*. Didalam pengembangan *game*, *Finite State Machine* digunakan untuk memodelkan perilaku karakter sedangkan logika *fuzzy* untuk menentukan keputusan apa yang harus dilakukan karakter dari variable yang sudah ditentukan sebelumnya. Berikut adalah contoh *Fuzzy state machine* :



Gambar 2.4 contoh sederhana *Fuzzy State Machine*

Dalam gambar 2.4 dicontohkan *fuzzy state machine*. Sebelumnya pada gambar 2.3 terdapat *state* menyerang, didalam *state* menyerang ini terdapat *state* jarak dekat, mencari teman dan lari. Dimana setiap *state* dipicu oleh jarak terhadap teman dan tingkat *health point*. (Ady : 2009)

2.1.8 AndEngine



Gambar 2.4 Logo andEngine

AndEngine adalah sebuah library untuk bahasa pemrograman android yang digunakan untuk mengembangkan sebuah *game*. Pada AndEngine, sudah terdapat kelas-kelas yang dapat mempermudah dalam pembuatan *game*. Kita tinggal memanggil dan mengimplementasikan apa yang ada dalam kelas-kelas tersebut. Sebagai contoh kelas animasi, sound, physic dan lain sebagainya. Library ini bersifat open source sehingga siapapun bisa memakainya tanpa harus bingung akan biaya pembuatan *game*. Seperti halnya android yang memakai bahasa java sebagai sandaran untuk pembuatan aplikasinya, andEngine juga berbasis bahasa pemrograman java. AndEngine mempunyai beberapa kelebihan, yaitu:

- *Free dan open source*
- Mudah digunakan
- Terdapat berbagai ekstensi yang dapat digunakan hanya dengan mengimportnya saja. Sebagai contoh yaitu *Physic extension, Multitouch Extension*

Dalam penggunaannya, andengine sendiri mengadopsi cara kerja dunia perfilm-an. Dimana setiap layar diibaratkan sebuah scene dalam film. Seperti

layar splash diinisialisasikan sebagai *SplashScene*. Untuk pembuatan karakter sendiri digunakan object dengan tipe *Sprite* atau *Animated Sprite*.

2.2 Penelitian terkait

Penelitian dengan menggunakan logika *Fuzzy* dan *Finite State Machine* telah dilakukan oleh Yunifa, Fachrul dan Fressy yaitu mengembangkan desain perubahan perilaku pada NPC game menggunakan logika *Fuzzy* dan *Hierarchy Finite State Machine*. Penelitian ini mengembangkan perubahan perilaku NPC secara otonom terhadap perubahan kondisi yang dihadapi menggunakan logika *Fuzzy*. Masing- masing perilaku NPC dimodelkan menggunakan *Hierarchy Finite State Machine* (HFSM) kemudian diuji coba menggunakan *Torque Game Engine*. *Hierarchy Finite State Machine* digunakan untuk merancang perilaku masing-masing NPC dalam mendesain strategi menyerang, Aturan *Fuzzy* digunakan untuk menghasilkan perilaku NPC yang bervariasi sesuai dengan variabel yang dimiliki.

Yunifa,dkk juga melakukan penelitian tentang penggunaan logika *Fuzzy* dan *Finite State Machine* pada pergantian senjata NPC game *First Person Shooter*. Penelitian ini membahas tentang sistem perubahan senjata secara otomatis pada NPC berdasarkan perubahan kondisi lingkungan yang dihadapi. Metode yang digunakan untuk menentukan jenis senjata yang digunakan adalah *Fuzzy Sugeno*. Untuk menghasilkan output *Fuzzy* yang bervariasi maka digunakan variable jarak musuh dan jumlah teman. Desain pergantian senjata yang dibuat menggunakan *software* matlab selanjutnya diuji cobakan dalam game *First Person Shooter* menggunakan *Torque Game Engine*.

Penelitian dengan menggunakan *Fuzzy state machine* juga dilakukan oleh Fahrul Pradana dkk yang berjudul “*Perilaku otonom dan adaptif Non Pemain Character Musuh pada Game 3D Menggunakan Fuzzy State Machine dan Rule Based Sistem*”. Penelitian ini mengembangkan variasi perilaku NPC musuh yang otonom dan adaptif menggunakan kombinasi 3 metode yaitu *logika fuzzy, Finite State Machine dan Rule Based Sistem*. 7 variasi perilaku cerdas NPC musuh yang dihasilkan dari penelitian ini antara lain perilaku otonom statis dan dinamis. Metode FuSM dalam penelitian ini terletak di NPC beruang, dimana NPC beruang ini sebelum didekati pemain melakukan pergerakan berjalan, berlari dan berputar. Kemudian setelah bertemu pemain, beruang akan menyerang pemain.

2.3 Tahapan Penelitian

Peneliti membagi pengerjaan penelitian ini menjadi beberapa tahap, yaitu :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan berbagai pengumpulan informasi terkait beberapa hal, yakni :

- a. Pengumpulan informasi tentang pembuatan game pada android
- b. Pengumpulan informasi tentang pengembangan NPC
- c. Pengumpulan informasi tentang engine dalam membuat game
- d. Pengumpulan informasi tentang metode *Fuzzy State Machine*
- e. Pengumpulan informasi tentang penelitian-penelitian sebelumnya

2. Perancangan dan desain game

Perancangan game terdiri atas beberapa perancangan yaitu :

- perancangan *story board dan story line*,

- perancangan *Finite State Machine* (FSM) *game*
- perancangan *Fuzzy state machine* (FuSM) untuk NPC
- perancangan *fuzzy* untuk perilaku NPC menggunakan *fuzzy sugeno*
- perancangan konten *sharaf*,

3. Pembuatan game

Setelah mengumpulkan informasi-informasi terkait dengan penelitian ini, kemudian merancang game, maka tahap selanjutnya adalah pembuatan game.

Perancangan dan desain game diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman java dengan menggunakan AndEngine yang sifatnya *free* dan *opensource*

4. Uji coba

Uji coba dilakukan dengan memasukkan beberapa input yang berbeda-beda, kemudian dicek apakah nilai yang keluar sudah sesuai dengan rule yang dibuat. Dan uji coba juga dilakukan untuk membuat perbandingan antara FSM dan FuSM dan juga uji coba game pada beberapa versi OS android.

5. Penyusunan laporan

Penyusunan laporan akhir merupakan dokumentasi dari keseluruhan pelaksanaan penelitian dan diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti lebih lanjut.

BAB III

DESAIN DAN RANCANGAN GAME

3.1 Analisis dan Perancangan *Game*

Game ini di tergetkan untuk user mobile yang sudah mengenal sharaf serta mengetahui dasar sharaf, biasanya kalau sekolah berbasis islam sharaf sudah diajarkan saat bangku kelas 4 MI (madrasah Ibtidaiyah) salah satunya adalah shighot. *Game* ini dibangun dengan grafis 2 dimensi dengan sistem pemain tunggal atau single *player*.

3.1.1 Keterangan umum *game*

Konsep permainan ini adalah dimana pemain harus mengumpulkan 12 lafadz yang nantinya akan di susun. Untuk bisa mengambil lafadz, pemain dihadapkan dengan musuh berupa naga yang mempunyai perilaku bersiap, mendekat atau menembak sesuai variable yang dimiliki. Pemain dinyatakan berhasil kalau sudah mengumpulkan 12 lafadz dan bisa menyusunnya sesuai dengan shighot yang ada di kitab amtsilati.

Game ini mempunyai 1 misi yakni mengumpulkan tashrifan lafadz “fa’ala” lalu menyusun 12 lafadz menjadi tashrifan lafadz “fa’ala”, mengapa menggunakan lafadz fa’ala untuk konten sharafnya karena fa’ala merupakan wazan yakni sebagai pondasi awal seseorang untuk bisa mentashrif lafadz. Pemain akan dihadapkan dengan musuh berupa kepala naga yang berperilaku variatif, yakni bisa bersiap, mendekat atau menembak sesuai dengan jarak, skor dan kemampuan pemain. Berikut adalah kata yang harus dikumpulkan dan disusun sesuai dengan shighotnya untuk menyelesaikan misi :

wazan	Sighot
فَعْلٌ	فعل ماضي
يَفْعُلُ	فعل مضارع
فَعْلًا	اسم مصدر ميم
مَفْعَلًا	اسم مصدر غير ميم
فَهُوَ	اسم ضمير
فَاعِلٌ	اسم فاعل
وَذَاكَ	اسم إشارة
مَفْعُولٌ	اسم مفعول
اِفْعَلْ	فعل امر
لَا تَفْعَلْ	فعل ناهي
مَفْعَلٌ	اسم زمن مكان
مِفْعَلٌ	اسم آلة

Tabel 3.1 tashrifan lafadz fa'ala

3.1.2 Story board dan story line

Pada game yang akan dibuat, terdapat beberapa *scene* yaitu *scene SplashScreen*, *scene menu*, *scene misi*, *scene mengumpulkan lafadz*, dan *scene menyusun lafadz* seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 *Scene splash screen*

Gambar 3.1, merupakan tampilan awal *game*, dimana tiap kalimat akan muncul satu-persatu mulai dari kalimat yang paling atas, tiap kalimat berselang 2 detik sampai akhirnya terlihat seperti gambar diatas , sehingga *splash screen* diatas akan muncul selama 6 detik.



Gambar 3.2 *Scene Menu*

Gambar 3.2, merupakan *scene* menu dalam *game* yang akan muncul setelah *scene splash screen*. Didalam menu tersebut terdapat 3 pilihan yaitu menu mulai, menu pengaturan dan menu keluar. Jika pemain memilih menu mulai maka

akan mulai bermain tapi sebelumnya terdapat petunjuk misi, kalau memilih menu pengaturan masuk ke *scene* pengaturan untuk mengatur musik dan volume, kemudian kalau memilih menu keluar, maka akan keluar dari *game*. Untuk background dalam *scene* ini, gambar mengambil dari internet kemudian diedit menggunakan *software corel draw*.



Gambar 3.3 *scene* misi 1



Gambar 3.4 *Scene* misi 2

Gambar 3.3 dan Gambar 3.4, merupakan *scene* misi dimana akan muncul setelah pemain memilih menu mulai. Tiap misi akan muncul selama 3 detik. Kemudian setelah itu baru masuk ke *scene game*.



Gambar 3.5 *scene* mengumpulkan lafadz

Gambar 3.5 merupakan *scene* mengumpulkan lafadz, dalam *scene* ini pemain mempunyai misi untuk mengambil semua lafadz yang berjumlah 12. Saat pemain mengambil lafadz, pemain akan dihadapkan dengan musuh. Pemain hanya bisa menghindari peluru musuh, pemain tidak bisa menembak. Saat pemain mengambil lafadz maka akan muncul *message box* berisi cara membacanya dan juga sighthot lafadznya. Untuk karakter pemain dalam *scene* ini mengambil dari internet kemudian diedit menggunakan *corel draw* dan *corel photo paint*, begitu juga dengan karakter musuh. Sedangkan untuk lafadznya membuat dengan *software corel draw*. Kemudian untuk latar *game* membuat dari *software tile map editor* dengan mengambil gambar yang sudah jadi.



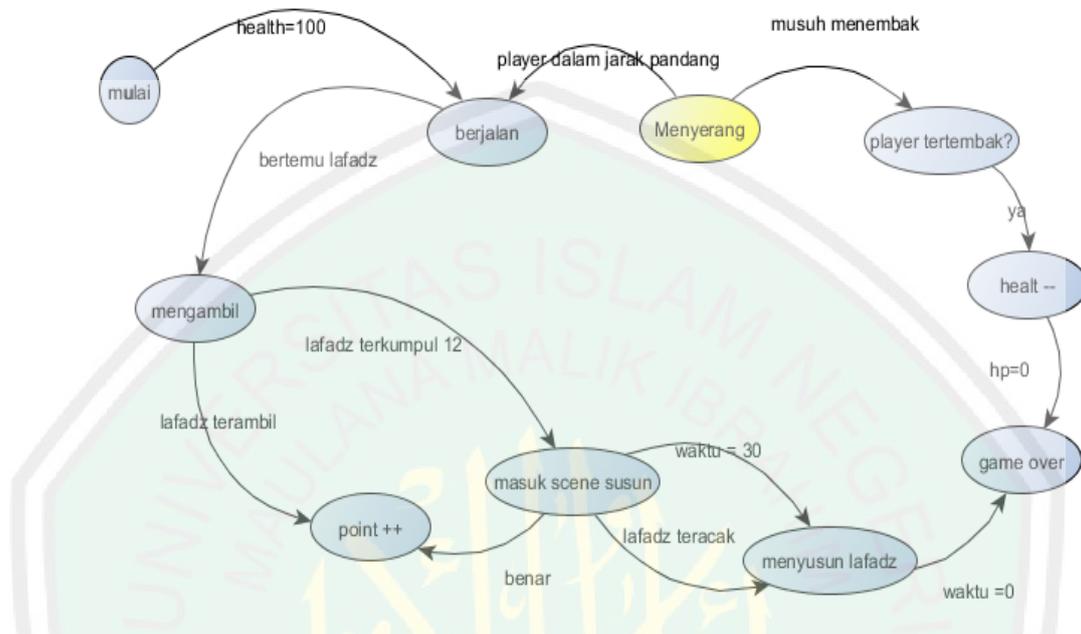
Gambar 3.6 scene menyusun lafadz

Gambar 3.6 merupakan *scene* menyusun lafadz, pada scene ini pemain harus meng-drag lafadz sampai ke sighot yang sesuai dengan lafadznya. Pemain dinyatakan berhasil kalau setiap lafadz sudah menempati sighotnya.

3.2 Perancangan *Fuzzy State Machine* (FuSM)

Penerapan FuSM ini terdapat pada perilaku NPC musuh. Dimana FSM digunakan sebagai metode dalam mendesain perilaku tindakan NPC musuh, dan *Fuzzy Sugeno* untuk mengatur perilaku NPC sesuai variable yang dimiliki sehingga mempunyai perilaku yang variatif.

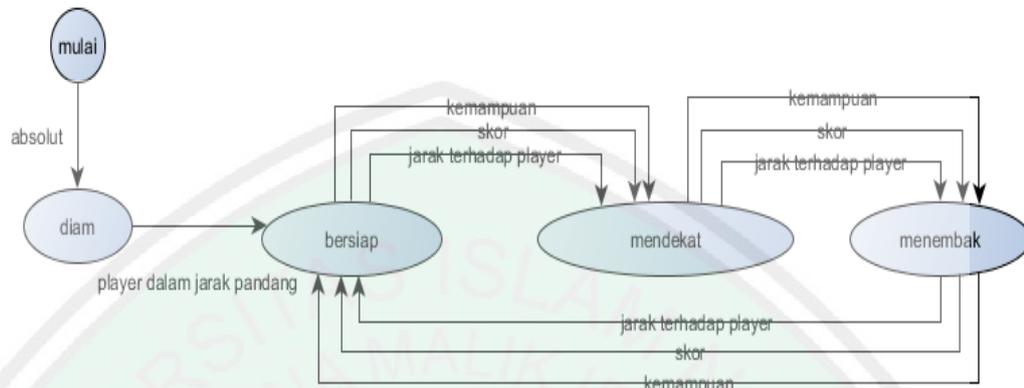
3.2.1 FSM Game



Gambar 3.7 FSM Game

Gambar 3.7 merupakan FSM *game* secara umum yang diawali dengan *state start* dengan kondisi health atau kesehatan 100, pemain berjalan, saat bertemu lafadz masuk ke *state* mengambil, lafadz terambil akan menambah point. Kemudian saat pemain berada pada jarak pandang NPC musuh, maka NPC musuh akan menyerang. Ketika lafadz yang terkumpul adalah 12 maka masuk ke *state* scene susun dan lafadz teracak, lalu pemain menyusun lafadz. Saat waktu habis maka akan gameover. Kesehatan pemain akan berkurang saat terkena tembakan NPC musuh. Didalam *state* menyerang terdapat 3 *state* yang akan dijelaskan pada FuSM di point selanjutnya.

3.2.2 FuSM NPC



Gambar 3.8 FuSM Game

Gambar diatas merupakan rancangan *fuzzy state machine* saat *state* menyerang pada gambar 3.7 dimana akan aktif ketika pemain dalam jarak pandang NPC musuh. Setiap *state* yakni *bersiap*, *mendekat* dan *menyerang* di pengaruhi oeh jarak terhadap pemain, skor pemain dan juga kemampuan pemain.

3.2.3 Desain Fuzzy NPC

Logika *fuzzy* di dalam *game* akan digunakan untuk menentukan perilaku yang akan dihasilkan oleh NPC (Non Playable Character) saat player dalam jarak pandang NPC musuh, apakah NPC akan *bersiap*, *mendekat*, atau *menembak*.

a. Variabel linguistik

Didalam *game* ini digunakan 4 variabel, yaitu :

1. Variabel jarak sebagai variable input
2. Variable skor sebagai variable input
3. Variable kemampuan sebagai variable input
4. Variable perilaku sebagai variable output

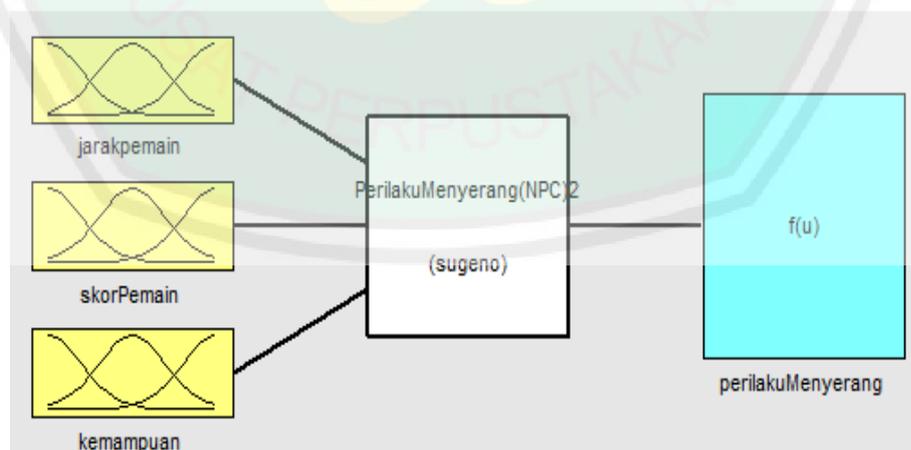
b. Nilai linguistik

Dari empat variable yang digunakan, maka nilai linguistiknya sebagai berikut:

1. Variable jarak, terbagi menjadi 3 input yaitu : Dekat, Sedang, Jauh
2. Variable Skor, terbagi menjadi 3 input yaitu: Rendah, Sedang, Jauh
3. Variable kemampuan, terbagi menjadi 2 input yaitu : Belum mahir, dan Mahir
4. Variable perilaku, terbagi menjadi 3 output yaitu : Bersiap, Mendekat, Menembak

c. *Fuzzification*

Fuzzification merupakan proses memetakan nilai crisp (numerik) kedalam himpunan *fuzzy* dan menentukan derajat keanggotaannya. Secara garis besar, pemetaan nilai crisp ke dalam himpunan *fuzzy* seperti gambar dibawah ini :



Gambar 3.9 input, proses dan output pada Matlab

Dalam proses *fuzzification* untuk mencari nilai derajat keanggotaan masing-masing input, penulis menggunakan fungsi segitiga dan trapesium.

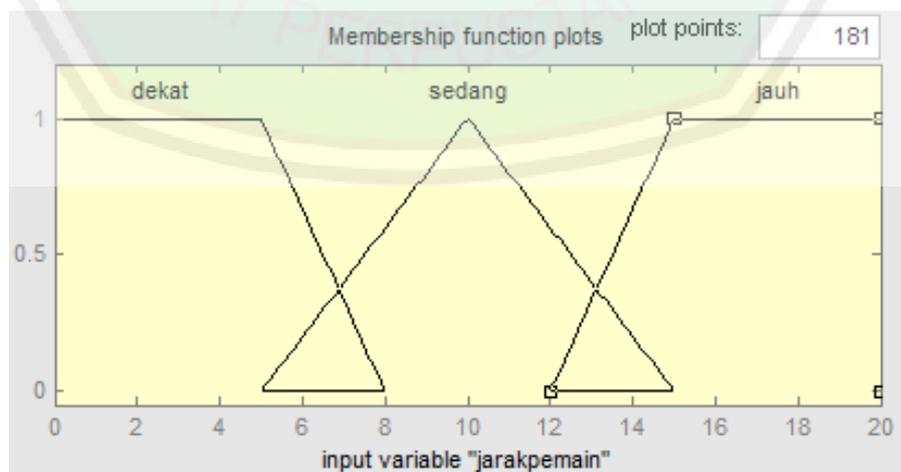
Menggunakan fungsi segitiga karena pada fungsi segitiga, hanya satu nilai x yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan 1 yaitu ketika $x=b$ tetapi nilai-nilai disekitar b memiliki derajat keanggotaan yang turun cukup tajam dan juga menggunakan fungsi trapesium karena terdapat beberapa nilai x yang memiliki derajat keanggotaan sama dengan 1 yaitu ketika $b \leq x \leq c$. Berdasarkan *fuzzy* interface sistem di atas maka pemetaan input-output adalah sebagai berikut :

➤ **Variabel jarak**

Pada variable jarak, terdapat range nilai antara 0-20. Nilai range ini berdasarkan perkiraan jarak antara pemain dan NPC musuh dalam *game*.

Variable Jarak, terbagi menjadi 3 input yaitu dekat, sedang, jauh yang masing-masing mempunyai range nilai.

Jarak	
Nilai Linguistik	range
Dekat	0 - 8
Sedang	5 - 15
Jauh	12 - 20



Gambar 3.10 Grafik masukan Variabel Jarak

Berdasarkan kurva diatas, *fuzzification* didapatkan dari 2 fungsi yaitu fungsi trapesium untuk variable linguistic “dekat” dan “jauh”, dan fungsi segitiga untuk variable linguistic “sedang”

$$\mu_{dekat}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq d \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \\ 1; & x \leq c \end{cases} \rightarrow \mu_{dekat}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 8 \\ \frac{8-x}{3}; & 5 \leq x \leq 8 \\ 1; & x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a, x \geq b \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \rightarrow \mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 5, x \geq 15 \\ \frac{x-5}{5}; & 5 \leq x \leq 10 \\ \frac{15-x}{5}; & 10 \leq x \leq 15 \end{cases}$$

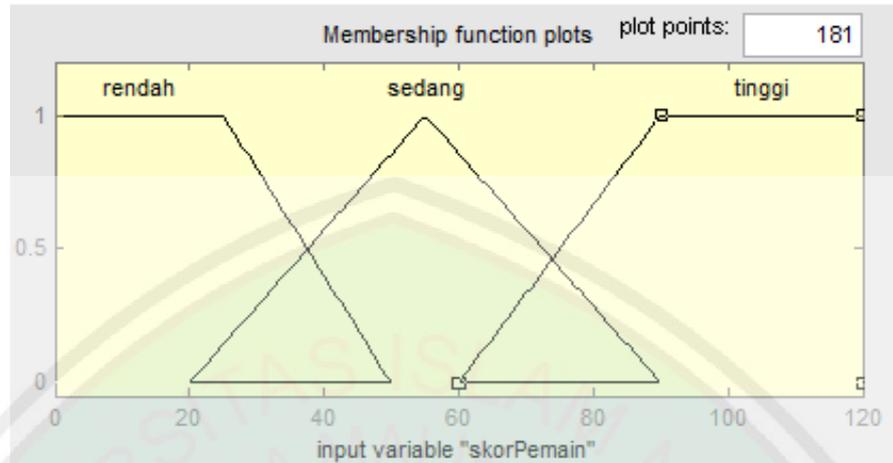
$$\mu_{jauh}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \rightarrow \mu_{jauh}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 12 \\ \frac{x-15}{3}; & 12 \leq x \leq 15 \\ 1; & x \geq 15 \end{cases}$$

➤ **Variabel Skor**

Pada variable skor range nilai antara 0- 120. Range ini dilihat dari maksimal skor yang bisa didapat pemain, dikarenakan lafadz yang harus terambil adalah 12 lafadz dan tiap lafadz bernilai 10, maka skor maksimal adalah 120

Variable Skor, terbagi menjadi 3 input yaitu Rendah, Sedang, Tinggi yang masing- masing mempunyai range nilai.

skor	
Nilai Linguistik	range
Rendah	0 - 50
Sedang	20 - 90
Tinggi	60 - 120



3.11 Grafik masukan Variabel Skor

Berdasarkan kurva diatas, *fuzzification* didapatkan dari 2 fungsi yaitu fungsi trapesium untuk variable linguistic “rendah” dan “tinggi”, dan fungsi segitiga untuk variable linguistic “sedang”

$$\mu_{rendah}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq d \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \\ 1; & x \leq c \end{cases} \rightarrow \mu_{rendah}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 50 \\ \frac{50-x}{25}; & 25 \leq x \leq 50 \\ 1; & x \leq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a, x \geq b \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \rightarrow \mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 20, x \geq 55 \\ \frac{x-20}{35}; & 20 \leq x \leq 55 \\ \frac{90-x}{35}; & 55 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

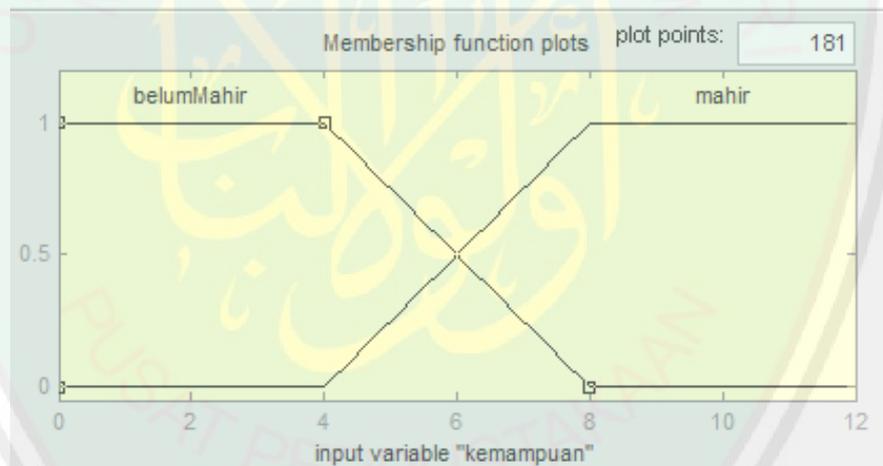
$$\mu_{tinggi}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \rightarrow \mu_{tinggi}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \\ \frac{x-60}{30}; & 60 \leq x \leq 90 \\ 1; & x \geq 90 \end{cases}$$

➤ **Input Kemampuan**

pada variable kemampuan range nilai antara 0-12. Range ini diambil dari jumlah lafadz didalam *game*, dikarenakan pemain harus mengumpulkan 12 lafadz, maka nilai maksnya adalah 12.

Variable kemampuan, terbagi menjadi 2 input yaitu Belum mahir dan Mahir yang masing- masing mempunyai range nilai.

kemampuan	
Nilai Linguistik	range
Belum mahir	0 - 8
Mahir	4 - 12



Gambar 3.12 Grafik masukan Variabel Kemampuan

Berdasarkan kurva diatas, *fuzzification* didapatkan dari 2 fungsi yaitu fungsi trapesium untuk variable linguistic “belumMahir” dan “mahir”

$$\mu_{\text{belumMahir}}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq d \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \\ 1; & x \leq c \end{cases} \rightarrow \mu_{\text{belumMahir}}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 8 \\ \frac{8-x}{4}; & 4 \leq x \leq 8 \\ 1; & x \leq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{mahir}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \rightarrow \mu_{mahir}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \\ \frac{x-4}{4}; & 4 \leq x \leq 8 \\ 1; & x \geq 8 \end{cases}$$

➤ **Variabel perilaku**

Variable Perilaku, terbagi menjadi 3 output yaitu menembak, mendekat, bersiap yang masing- masing mempunyai nilai. Menembak diwakili dengan nilai 1, mendekat diwakili nilai 2, dan bersiap diwakili nilai 3.

Output	
Perilaku	Nilai
Menembak	1
Mendekat	2
Bersiap	3

d. *Fuzzy Rule*

1. *If (jarakpemain is dekat) and (skorPemain is rendah) and (kemampuan is belumMahir) then (perilakuNPC is menembak)*
2. *If (jarakpemain is dekat) and (skorPemain is rendah) and (kemampuan is mahir) then (perilakuNPC is menembak)*
3. *If (jarakpemain is dekat) and (skorPemain is sedang) and (kemampuan is belumMahir) then (perilakuNPC is menembak)*
4. *If (jarakpemain is dekat) and (skorPemain is sedang) and (kemampuan is mahir) then (perilakuNPC is menembak)*
5. *If (jarakpemain is dekat) and (skorPemain is tinggi) and (kemampuan is belumMahir) then (perilakuNPC is menembak)*

6. *If (jarakpemain is dekat) and (skorPemain is tinggi) and (kemampuan is mahir) then (perilakuNPC is menembak)*
7. *If (jarakpemain is sedang) and (skorPemain is rendah) and (kemampuan is belumMahir) then (perilakuNPC is mendekat)*
8. *If (jarakpemain is sedang) and (skorPemain is rendah) and (kemampuan is mahir) then (perilakuNPC is menembak)*
9. *If (jarakpemain is sedang) and (skorPemain is sedang) and (kemampuan is belumMahir) then (perilakuNPC is mendekat)*
10. *If (jarakpemain is sedang) and (skorPemain is sedang) and (kemampuan is mahir) then (perilakuNPC is menembak)*
11. *If (jarakpemain is sedang) and (skorPemain is tinggi) and (kemampuan is belumMahir) then (perilakuNPC is mendekat)*
12. *If (jarakpemain is sedang) and (skorPemain is tinggi) and (kemampuan is mahir) then (perilakuNPC is menembak)*
13. *If (jarakpemain is jauh) and (skorPemain is rendah) and (kemampuan is belumMahir) then (perilakuNPC is bersiap)*
14. *If (jarakpemain is jauh) and (skorPemain is rendah) and (kemampuan is mahir) then (perilakuNPC is mendekat)*
15. *If (jarakpemain is jauh) and (skorPemain is sedang) and (kemampuan is belumMahir) then (perilakuNPC is bersiap)*
16. *If (jarakpemain is jauh) and (skorPemain is sedang) and (kemampuan is mahir) then (perilakuNPC is bersiap)*

17. *If (jarakpemain is jauh) and (skorPemain is tinggi) and (kemampuan is belumMahir) then (perilakuNPC is bersiap)*

18. *If (jarakpemain is jauh) and (skorPemain is tinggi) and (kemampuan is mahir) then (perilakuNPC is mendekat)*

e. *Defuzzification*

Merupakan proses akhir dari *fuzzy* untuk menghasilkan output, yakni pemetaan besaran dari himpunan *fuzzy* set yang dihasilkan ke dalam bentuk nilai crisp. *Defuzzification* disini menggunakan height method (nilai maksimum).

3.3 Contoh kasus

Misal jarak memiliki nilai 3, skor 30, dan kemampuan 3, maka tahapan-tahapan atau proses agregasi yang menentukan keluaran sesuai dengan rules yang sudah dibuat seperti berikut :

1. *Fuzzification*

Perhitungan *Fuzzification* untuk Jarak dari variable linguistic dekat adalah sebagai berikut :

dikarenakan nilai x (jarak) adalah 3 maka dihitung menggunakan rumus :

$$\mu_{dekat}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq d \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \\ 1; & x \leq c \end{cases} \rightarrow \mu_{dekat}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 8 \\ \frac{8-x}{3}; & 5 \leq x \leq 8 \\ 1; & x \leq 5 \end{cases}$$

$$\mu_{dekat}[3] = x \leq 5 = 1$$

Maka didapatkan nilai derajat keanggotaan dekat dengan nilai jarak $[3] = 1$

Perhitungan *fuzzification* untuk Skor dari variable linguistic sedang dan tinggi adalah sebagai berikut :

Dikarenakan nilai x (skor) adalah 30 dan berada diantara rendah dan sedang, maka dihitung menggunakan rumus :

$$\mu_{rendah}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq d \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \\ 1; & x \leq c \end{cases} \rightarrow \mu_{rendah}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 50 \\ \frac{50-x}{25}; & 25 \leq x \leq 50 \\ 1; & x \leq 25 \end{cases}$$

$$\mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a, x \geq b \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases} \rightarrow \mu_{sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 20, x \geq 55 \\ \frac{x-20}{35}; & 20 \leq x \leq 55 \\ \frac{90-x}{35}; & 55 \leq x \leq 90 \end{cases}$$

$$\mu_{rendah}[30] = \frac{50-30}{50-25} = 0.8$$

$$\mu_{sedang}[30] = \frac{30-20}{90-55} = 0.285$$

Maka didapatkan nilai derajat keanggotaan dari masing-masing variable linguistic yaitu

1. Fungsi keanggotaan sedang dengan nilai skor [30] = 0.8
2. Fungsi keanggotaan tinggi dengan nilai skor [30] = 0.285

Perhitungan *fuzzification* untuk kemampuan dari variable linguistic Mahir adalah sebagai berikut :

Dikarenakan nilai x (kemampuan adalah 3) maka menggunakan rumus :

$$\mu_{belumMahir}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq d \\ \frac{d-x}{d-c}; & c \leq x \leq d \\ 1; & x \leq c \end{cases} \rightarrow \mu_{belumMahir}[x] = \begin{cases} 0; & x \geq 8 \\ \frac{8-x}{4}; & 4 \leq x \leq 8 \\ 1; & x \leq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{Mahir}[3] = x \leq 4 = 1$$

Maka didapatkan nilai derajat keanggotaan mahir dengan nilai kemampuan [3] = 1

2. Inference

Setelah menghitung nilai derajat keanggotaan dari variable jarak, skor dan kemampuan, lalu diambil nilai minimal tiap rule :

a. **Rule 1** : $\min (\mu_{dekat}(1); \mu_{rendah}(0.8); \mu_{belumMahir}(1))$

Nilai min = 0.8

b. **Rule 2** : $\min (\mu_{dekat}(1); \mu_{rendah}(0.8); \mu_{Mahir}(0))$

Nilai min = 0

c. **Rule 3** : $\min (\mu_{dekat}(1); \mu_{sedang}(0.285); \mu_{belumMahir}(1))$

Nilai min = 0.285

d. **Rule 4** : $\min (\mu_{dekat}(1); \mu_{sedang}(0.285); \mu_{Mahir}(0))$

Nilai min = 0.

e. **Rule 5** : $\min (\mu_{dekat}(1); \mu_{tinggi}(0); \mu_{belumMahir}(1))$

Nilai min = 0.

f. **Rule 6** : $\min (\mu_{dekat}(1); \mu_{tinggi}(0); \mu_{Mahir}(0))$

Nilai min = 0.

g. **Rule 7** : $\min (\mu_{sedang}(0); \mu_{rendah}(0).8; \mu_{belumMahir}(1))$

Nilai min = 0.

h. **Rule 8** : $\min (\mu_{sedang}(0); \mu_{rendah}(0.8); \mu_{Mahir}(0))$

Nilai min = 0.

i. **Rule 9** : $\min (\mu_{sedang}(0); \mu_{sedang}(0.285); \mu_{belumMahir}(1))$

Nilai min = 0.

j. **Rule 10** : $\min (\mu_{sedang}(0); \mu_{sedang}(0.285); \mu_{Mahir}(0))$

Nilai min = 0.

k. **Rule 11** : $\min (\mu_{sedang}(0); \mu_{tinggi}(0); \mu_{belumMahir}(1))$

Nilai min = 0.

l. **Rule 12** : $\min (\mu_{sedang}(0.1); \mu_{tinggi}(0); \mu_{Mahir}(0))$

Nilai min = 0.

m. **Rule 13** : $\min (\mu_{jauh}(0); \mu_{rendah}(0.8); \mu_{belumMahir}(1))$

Nilai min = 0.

n. **Rule 14** : $\min (\mu_{jauh}(0); \mu_{rendah}(0.8); \mu_{Mahir}(0))$

Nilai min = 0.

o. **Rule 15** : $\min (\mu_{jauh}(0); \mu_{sedang}(0.285); \mu_{belumMahir}(0))$

Nilai min = 0.

p. **Rule 16** : $\min (\mu_{jauh}(0); \mu_{sedang}(0.285); \mu_{Mahir}(0))$

Nilai min = 0.

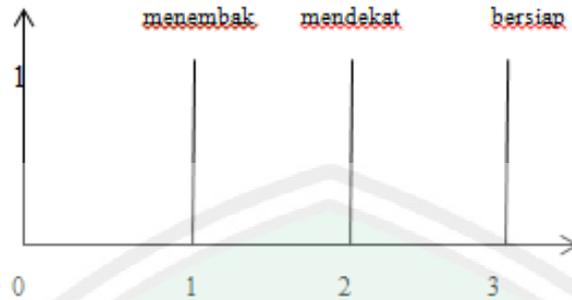
q. **Rule 17** : $\min (\mu_{jauh}(0); \mu_{tinggi}(0); \mu_{belumMahir}(1))$

Nilai min = 0.

r. **Rule 18** : $\min (\mu_{jauh}(0); \mu_{tinggi}(0); \mu_{Mahir}(0))$

Nilai min = 0.

Model sugeno menggunakan fungsi keanggotaan *Singleton*, yaitu fungsi keanggotaan yang memiliki derajat keanggotaan 1 pada suatu nilai crisp tunggal dan 0 pada semua nilai crisp yang lain

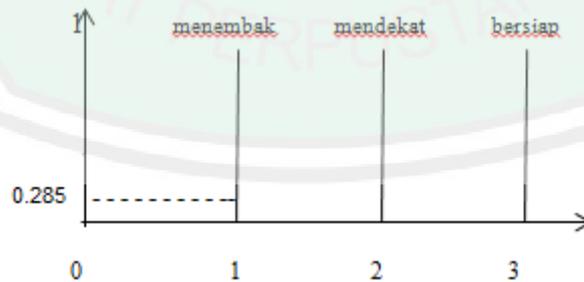


Gambar 3.13 Fungsi Singleton

Fungsi keanggotaan *Singleton* untuk perilaku hanya tiga nilai crisp yaitu 6,12,18, yang memiliki derajat keanggotaan 1. Menghasilkan dua derajat keanggotaan yaitu :



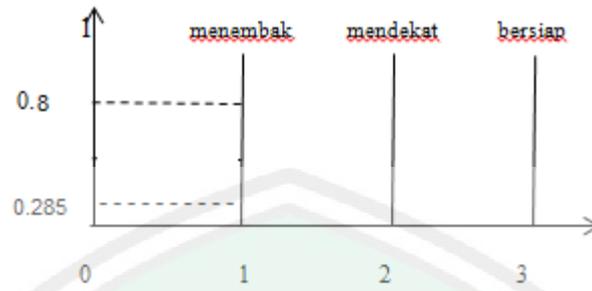
Gambar 3.14 derajat keanggotaan yang dihasilkan perilaku is 1



Gambar 3.15 derajat keanggotaan yang dihasilkan perilaku is 1

3. Defuzzification

Sebelum *defuzzification*, kita harus melakukan proses *composition*, yaitu agregasi hasil clipping sehingga didapatkan satu fuzzy set tunggal.



Gambar 3.16 proses *composition*

Proses *composition* menggunakan model sugeno dari dua *fuzzy set*, menembak (0.8) dan menembak (0.285), menghasilkan satu *fuzzy set*.

Height Method : $\text{maks}(0.8, 0.285) \rightarrow 0.8$, oleh karena nilai crisp untuk menembak adalah 1 maka proses *defuzzification* menghasilkan nilai crisp 1 yakni menembak.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Bab ini menjelaskan tentang hasil implemetasi dari perancangan desain *game*, perancangan *Fuzzy* serta pengujian dalam *game* yang sudah dibuat. Tujuan dilakukan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah metode yang dipilih oleh penulis ini bisa mengatur perilaku NPC musuh sesuai variable yang dimiliki.

4.1.1 Peralatan yang digunakan

Sebelum diimplementasikan, terlebih dahulu dipaparkan spesifikasi dan software yang akan digunakan :

Hardware:

Hardwer yang digunakan untuk pembuatan aplikasi dan pengujian metode tersebut adalah sebagai berikut :

- *Notebook* Toshiba Satelite L745 : Processor intel Core i3 2.2 GHZ, RAM 4GB
- *Smartphone* Ienovo A369i : Processor Dual-Core 1.3 GHZ , RAM 512 MB

Software:

Software yang digunakan dalam pembuatan *game* dan pengujian metode adalah:

- Netbeans IDE 7.3
- Eclipse
- Android Jelly bean 4.2.2

- Corel Draw
- Corel Paint
- Tile map editor
- Matlab

4.1.2 Implementasi Fuzzy

Pada implementasi *fuzzy sugeno* ini, terdapat 3 variabel input yakni Jarak, Skor dan Kemampuan dengan output Perilaku menembak, mendekat atau bersiap. Untuk jarak merupakan jarak antara pemain dan NPC musuh, kemudian skor merupakan skor pemain saat bermain sedangkan kemampuan merupakan kemampuan pemain untuk mengumpulkan lafadz saat bermain. Dalam *Fuzzy* terdapat 3 proses yakni Fuzzifikasi, *Inference*, dan Defuzzifikasi.

1. Fuzzifikasi

Pada proses ini memetakan nilai dari jarak, skor dan kemampuan kedalam himpunan fuzzy dan menentukan derajat keanggotaannya. Dalam penelitian ini menggunakan fungsi keanggotaan trapesium dan segitiga.

Fuzzifikasi Jarak

Terdapat 3 himpunan fuzzy yakni dekat, sedang dan jauh. Masing-masing himpunan fuzzy memiliki nilai keanggotaan yang berbeda tergantung pada nilai input yang dimasukkan. Himpunan jarak dekat memiliki range nilai 0-8, himpunan jarak sedang memiliki range nilai 5-15 dan himpunan jarak jauh memiliki range nilai 12-20. Untuk himpunan dekat menggunakan fungsi trapesium dengan mengambil nilai batas awal (c) dan batas akhir (d), kemudian

untuk himpunan sedang menggunakan rumus segitiga dengan mengambil nilai batas awal (a), batas tengah (b) dan batas akhir (c), sedangkan untuk himpunan jauh menggunakan fungsi trapesium dengan mengambil nilai batas awal (a) dan batas akhir (b) Proses mencari derajat keanggotaan tiap himpunan fuzzy dapat dilihat dalam algoritma fuzzifikasi jarak sebagai berikut :

```

Program Fuzzifikasi_Jarak
Algoritma
JarakDekat (input, batasAwal, batasAkhir)
If  $\leftarrow$  input  $\geq$  batasAkhir
    jarakDekat = 0
else if  $\leftarrow$  input  $\geq$  batasAwal and input  $\leq$  batasAkhir
    jarakDekat = (batasAkhir - input) / (batasAkhir - batasAwal)
else if  $\leftarrow$  input  $\leq$  batasAwal
    jarakDekat = 1
JarakSedang (input, batasAwal, batasTengah, batasAkhir)
If  $\leftarrow$  input  $\leq$  batasAwal or input  $\geq$  batasTengah
    jarakSedang = 0
else if  $\leftarrow$  input  $\geq$  batasAwal and input  $\leq$  batasTengah
    jarakSedang = (input - batasAwal) / (batasTengah -
    batasAkhir)
else if  $\leftarrow$  input  $\geq$  batasTengah and input  $\leq$  batasAkhir
    jarakSedang = (batasAkhir - input) / (batasAkhir -
    batasTengah)
JarakJauh (input, batasAwal, batasAkhir)
If  $\leftarrow$  input  $\leq$  batasAwal
    jarakJauh = 0
else if  $\leftarrow$  input  $\geq$  batasAwal and input  $\leq$  batasAkhir
    jarakJauh = (input - batasAwal) / (batasAkhir - batasAwal)
else if  $\leftarrow$  input  $\geq$  batasAkhir
    jarakJauh = 1
output (jarakDekat, jarakSedang, jarakJauh)
  
```

Fuzzifikasi Skor

Terdapat 3 himpunan fuzzy yakni rendah, sedang dan tinggi, pada masing-masing himpunan fuzzy memiliki nilai keanggotaan yang berbeda tergantung

pada nilai input yang dimasukkan. Himpunan skor rendah memiliki range nilai 0-50, himpunan skor sedang memiliki range nilai 20-90 dan himpunan skor tinggi memiliki range nilai 60-120. Untuk himpunan rendah menggunakan fungsi trapesium dengan mengambil nilai batas awal (c) dan batas akhir (d), kemudian untuk himpunan sedang menggunakan rumus segitiga dengan mengambil nilai batas awal (a), batas tengah (b) dan batas akhir (c), sedangkan untuk himpunan tinggi menggunakan fungsi trapesium dengan mengambil nilai batas awal (a) dan batas akhir (b) Proses mencari derajat keanggotaan tiap himpunan fuzzy dapat dilihat dalam algoritma fuzzifikasi skor sebagai berikut :

```

Program Fuzzifikasi_Skor
Algoritma
SkorRendah (input, batasAwal, batasAkhir)
If ← input >= batasAkhir
    skorRendah = 0
else if ← input >= batasAwal and input <= batasAkhir
    skorRendah = (batasAkhir - input) / (batasAkhir - batasAwal)
else if ← input <= batasAwal
    skorRendah = 1
SkorSedang (input, batasAwal, batasTengah, batasAkhir)
If ← input <= batasAwal or input >= batasTengah
    skorSedang = 0
else if ← input >= batasAwal and input <= batasTengah
    skorSedang = (input - batasAwal) / (batasTengah - batasAwal)
else if ← input >= batasTengah and input <= batasAkhir
    skorSedang = (batasAkhir - input) / (batasAkhir - batasTengah)
SkorTinggi (input, batasAwal, batasAkhir)
If ← input <= batasAwal
    skorTinggi = 0
else if ← input >= batasAwal and input <= batasAkhir
    skorTinggi = (input - batasAwal) / (batasAkhir - batasAwal)
else if ← input >= batasAkhir
    skorTinggi = 1
output (skorRendah, skorSedang, skorTinggi)
  
```

Fuzzifikasi Kemampuan

Terdapat 2 himpunan fuzzy yakni belum mahir dan mahir , pada masing-masing himpunan fuzzy memiliki nilai keanggotaan yang berbeda tergantung pada nilai input yang dimasukkan. Himpunan kemampuan belum mahir memiliki range nilai 0-8 dan himpunan skor sedang memiliki range nilai 4-12. . Untuk himpunan belum mahir menggunakan fungsi trapesium dengan mengambil nilai batas awal (c) dan batas akhir (d), sedangkan untuk himpunan mahir menggunakan fungsi trapesium dengan mengambil nilai batas awal (a) dan batas akhir (b) Proses mencari derajat keanggotaan tiap himpunan fuzzy dapat dilihat dalam algoritma fuzzifikasi kemampuan sebagai berikut :

```

Program Fuzzifikasi_Kemampuan
Algoritma
BelumMahir (input, batasAwal, batasAkhir)
If  $\leftarrow$   $\text{input} \geq \text{batasAkhir}$ 
    KemampuanBelumMahir = 0
else if  $\leftarrow$   $\text{input} \geq \text{batasAwal}$  and  $\text{input} \leq \text{batasAkhir}$ 
    KemampuanBelumMahir =  $(\text{batasAkhir} - \text{input}) / (\text{batasAkhir} - \text{batasAwal})$ 
else if  $\leftarrow$   $\text{input} \leq \text{batasAwal}$ 
    KemampuanBelumMahir = 1
Mahir (input, batasAwal, batasAkhir)
If  $\leftarrow$   $\text{input} \leq \text{batasAwal}$  then
    KemampuanMahir = 0
else if  $\leftarrow$   $\text{input} \geq \text{batasAwal}$  and  $\text{input} \leq \text{batasAkhir}$ 
    KemampuanMahir =  $(\text{input} - \text{batasAwal}) / (\text{batasAkhir} - \text{batasAwal})$ 
else if  $\leftarrow$   $\text{input} \geq \text{batasAkhir}$ 
    KemampuanMahir = 1
Output (kemampuanBelumMahir, KemampuanMahir)
  
```

2. Inference

Dalam proses *inference* , memperhitungkan semua aturan yang ada dengan menggunakan salah satu fungsi implikasi yakni metode “minimum”. Metode minimum ini mencari nilai minimum dari derajat keanggotaan yang sudah dihitung sebelumnya pada proses fuzzifikasi dari setiap aturan. Penggunaan array rule [] digunakan untuk menampung hasil dari nilai minimal tiap rule. Algoritma proses inference dengan menggunakan fungsi implikasi minimum sebagai berikut:

Program Inference

Algoritma

Inference (jarakDekat, jarakSedang, jarakJauh, skorRendah, skorSedang, skorTinggi, kemampuanBelumMahir, kemampuanMahir)

For int i=0; i < 18

rule[0] = **min** (jarakDekat, skorRendah, kemampuanBelumMahir)

perilakuNPC = menembak

rule[1] = **min** (jarakDekat, skorRendah, kemampuanMahir)

perilakuNPC = menembak

rule[2] = **min** (jarakDekat, skorSedang, kemampuanBelumMahir)

perilakuNPC = menembak

rule[3] = **min** (jarakDekat, skorSedang, kemampuanMahir)

perilakuNPC = menembak

rule[4] = **min** (jarakDekat, skorTinggi, kemampuanBelumMahir)

perilakuNPC = menembak

rule[5] = **min** (jarakDekat, skorTinggi, kemampuanMahir)

perilakuNPC = menembak

rule[6] = **min** (jarakSedang, skorRendah, kemampuanBelumMahir)

perilakuNPC = mendekat

rule[7] = **min** (jarakSedang, skorRendah, kemampuanMahir)

perilakuNPC = menembak

rule[8] = **min** (jarakSedang, skorSedang, kemampuanBelumMahir)

perilakuNPC = mendekat

rule[9] = **min** (jarakSedang, skorSedang, kemampuanMahir)

perilakuNPC = menembak

rule[10] = **min** (jarakSedang, skorTinggi, kemampuanBelumMahir)

perilakuNPC = mendekat

rule[11] = **min** (jarakSedang, skorTinggi, kemampuanMahir)

perilakuNPC = menembak

```

rule[12] = min (jarakJauh, skorRendah, kemampuanBelumMahir)
perilakuNPC = bersiap
rule[13] = min (jarakJauh, skorRendah, kemampuanMahir)
perilakuNPC = mendekat
rule[14] = min (jarakJauh, skorSedang, kemampuanBelumMahir)
perilakuNPC = bersiap
rule[15] = min (jarakJauh, skorSedang, kemampuanMahir)
perilakuNPC = bersiap
rule[16] = min (jarakJauh, skorTinggi, kemampuanBelumMahir)
perilakuNPC = ",,,,,,," bersiap
rule[17] = min (jarakJauh, skorTinggi, kemampuanMahir)
perilakuNPC = mendekat
output (rule[i], perilakuNPC)

```

3. Defuzzifikasi

Setelah didapatkan nilai derajat keanggotaan dan nilai minimum tiap *rule*, proses selanjutnya adalah defuzzifikasi. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan *Height Method* atau sering disebut dengan metode *maksimum* untuk menghitung nilai defuzzifikasi. Nilai maksimum di ambil dari nilai maks dari semua nilai minimum yang sebelumnya sudah dihitung. Setelah didapatkan nilai maksimum, kemudian di dapatkan perilaku yang ada di nilai maksimum.

```

Program Defuzzifikasi ← {Algoritma}
Algoritma
for int i=0; i < 18
if rule[i] > maksimum then
    maksimum= rule[i]
nilaiDefuzzifikasi = maksimum
output (nilaiDefuzzifikasi, perilakuNPC)

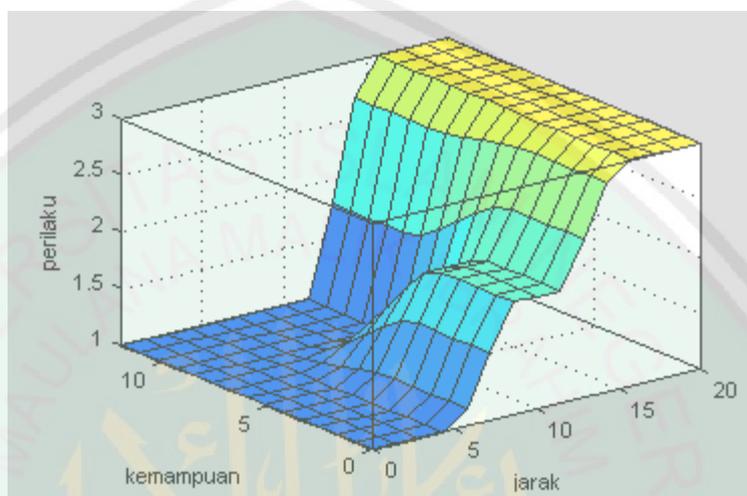
```

4.1.3 Pengujian *fuzzy*

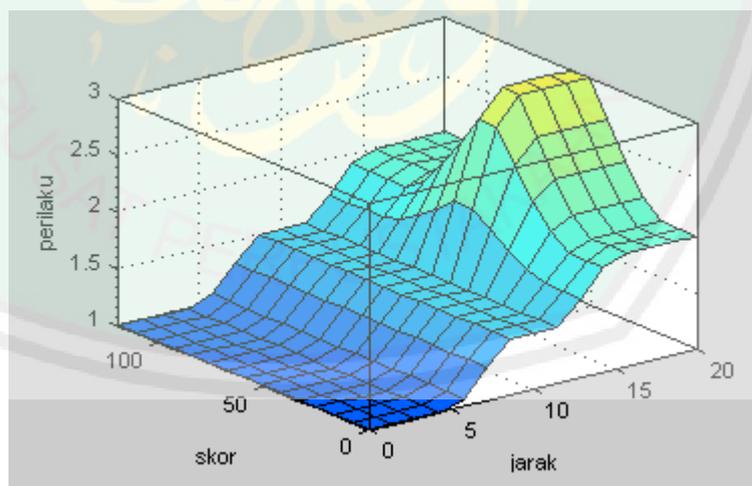
No	Nilai			
	Input			output
	Jarak	Skor	Kemampuan	perilaku
1	1	10	1	1
2	2	30	9	1
3	3	50	3	1
4	3	60	10	1
5	4	90	2	1
6	5	110	9	1
7	9	20	3	2
8	10	20	10	1
9	11	60	4	2
10	11	50	12	1
11	11	100	4	2
12	11	90	11	1
13	12	30	3	3
14	15	20	11	2
15	18	60	3	3
16	18	60	10	3
17	18	100	2	3
18	19	120	12	2
19	3	45	7	1
20	5	5	5	1
21	7	65	6	1.27
22	9	75	5	2
23	10	85	10	1
24	13	45	9	1.81
25	16	105	11	2
26	17	95	10	2
27	17	25	3	3
28	18	95	8	3
29	18	85	100	2.15
30	20	35	3	3

Tabel 4.1 hasil pengujian fuzzy

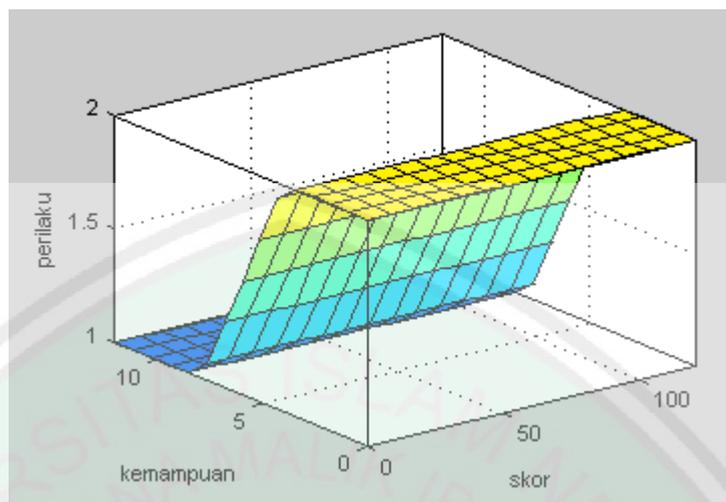
Kemudian keluaran *Fuzzy* perilaku NPC terhadap variasi masing-masing input direpresentasikan oleh grafik 3 dimensi, di karenakan ada 3 inputan, maka terdapat 3 grafik permukaan.



Gambar 4.2 perubahan perilaku fuzzy berdasarkan jarak dan kemampuan dalam grafik permukaan.



Gambar 4.3 perubahan perilaku fuzzy berdasarkan skor dan jarak dalam grafik permukaan.



Gambar 4.4 perubahan perilaku fuzzy berdasarkan kemampuan dan skor dalam grafik permukaan.

4.1.4 Pengujian perbandingan FSM dan FuSM

No	Nilai				
	Input			Output	
	Jarak	Skor	Kemampuan	FuSM	FSM
1	1	10	1	Menembak	Menembak
2	2	30	9	Menembak	Menembak
3	3	50	3	Menembak	Menembak
4	3	60	10	Menembak	Menembak
5	4	90	2	Menembak	Menembak
6	5	110	9	Menembak	Menembak
7	9	20	3	Mendekat	Mendekat
8	10	20	10	Menembak	Menembak
9	11	60	4	Mendekat	Mendekat
10	11	50	12	Menembak	Menembak
11	11	100	4	Mendekat	Mendekat
12	11	90	11	Menembak	Menembak
13	12	30	3	Bersiap	Mendekat
14	15	20	11	Mendekat	Mendekat

15	18	60	3	Bersiap	Mendekat
16	18	60	10	Bersiap	Mendekat
17	18	100	2	Bersiap	Mendekat
18	19	120	12	Mendekat	Mendekat
19	3	45	7	Menembak	Menembak
20	5	5	5	Menembak	Menembak
21	7	65	6	Mendekat	Mendekat
22	9	75	5	Mendekat	Mendekat
23	10	85	10	Menembak	Menembak
24	13	45	9	Menembak	Menembak
25	16	105	11	Mendekat	Mendekat
26	17	95	10	Bersiap	Mendekat
27	17	25	3	Bersiap	Mendekat
28	18	95	8	Bersiap	Mendekat
29	18	85	10	Menembak	Menembak
30	20	35	3	Bersiap	Mendekat

Tabel 4.2 Hasil perbandingan FSM dan FuSM

4.2 Hasil Akhir

Ini merupakan hasil akhir setelah uji coba dan implementasi *fuzzy* dilakukan, terdiri dari gambar karakter palyer, gambar karakter NPC lafadz, gambar karakter NPC perahu, gambar tampilan *splash screen*, gambar tampilan *scene* mengumpulkan lafadz, tampilan menu game, tampilan *option* game, tampilan loading, tampilan NPC saat berperilaku bersiap, tampilan NPC saat berperilaku mendekat, tampilan NPC saat berperilaku menembak, tampilan *scene* menyusun lafadz, dan juga ada tampilan cara-cara menyelesaikan misi kesatu dan kedua.

- Karakter player



Gambar 4.8 karakter Player

- NPC lafadz



Gambar 4.9 NPC lafadz

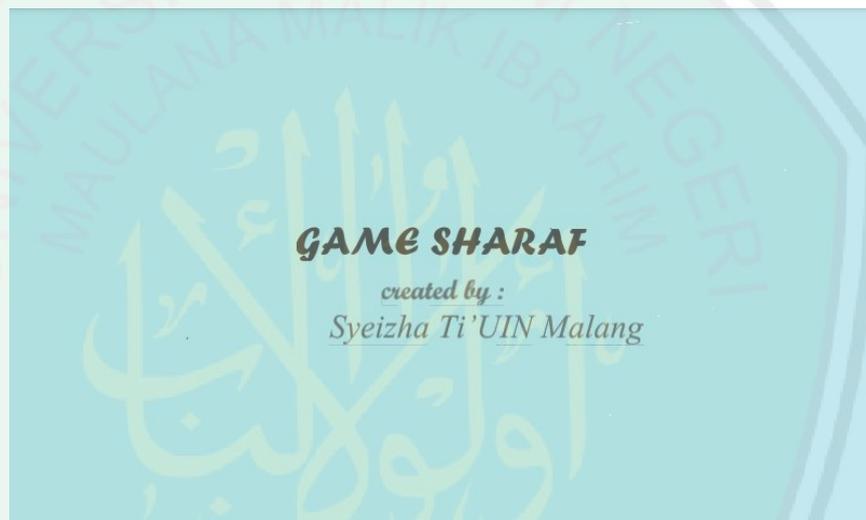
- NPC sight



Gambar 4.10 NPC sight

- Splash Screen

Ketika pertama kali masuk dalam *game* , maka akan muncul *splash screen* dimana tiap kalimat akan muncul satu-persatu mulai dari kalimat yang pertama yaitu : *game sharaf*, kemudian selang 2 detik muncul kalimat kedua yaitu : *created by*, setelah selang 2 detik lagi muncul kalimat ketiga yaitu : *Syeizha Ti'UIN malang*. Seperti gambar berikut :



Gambar 4.11 Tampilan SplashScreen

- Main Menu

Setelah *splash screen*, maka akan muncul main menu. Didalam main menu terdapat 3 item pilihan yaitu : *play*, untuk langsung memulai bermain, kemudian *option*, untuk pengaturan menyalakan music atau mematikan music dan didalam *option* juga bisa mengatur volume music, dan kemudian *quit*, untuk keluar dari *game*.



Gambar 4.12 Tampilan Main Menu

- Loading misi

Loading misi ini akan muncul ketika pemain memilih main menu *play*, terdapat 2 pemberitahuan misi yaitu misi 1 yakni mengambil lafadz yang tersebar dan misi 2 yakni menyusun lafadz, ada juga tampilan untuk cara menyelesaikan tiap misi. Untuk loading misi ada 5 tampilan dengan jeda waktu pertampilan sebesar 3 detik .Seperti gambar berikut :



Gambar 4.13 pemberitahuan misi 1



Gambar 4.14 cara menyelesaikan misi 1



Gambar 4.15 untuk menuju misi 2



Gambar 4.16 pemberitahuan misi 2



Gambar 4.17 cara menyelesaikan misi 2

- Scene Game mengambil lafadz

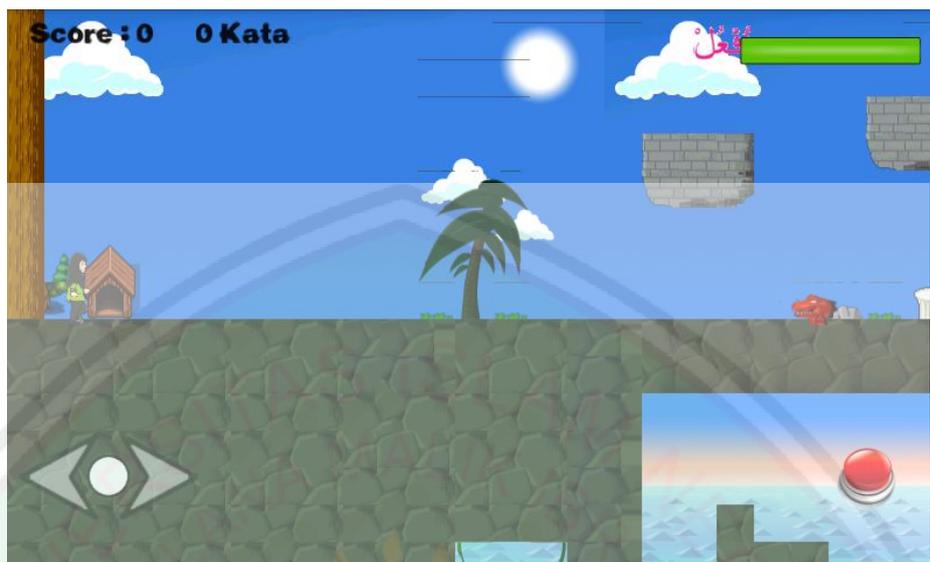
Setelah 5 splash diatas, langsung masuk ke scene mengambil kata, disini pemain harus mengambil semua lafadz yang ada dalam *game*, saat mengambil lafadz maka akan muncul *message box* berisi cara membaca dan juga sighot lafadznya dalam tulisan latin. Ketika *message box* muncul pemain

harus bisa mengingat sighthot tiap lafadznya karena nantinya digunakan untuk menyelesaikan misi kedua yakni menyusun lafadz. Untuk *message box* tidak ada durasi waktu tampilnya, melainkan pemain sendiri yang menutupnya, agar pemain bisa lebih lama untuk menghafalnya.

Dalam *scene* ini, pemain di hadapkan dengan musuh berupa naga yang mempunyai perilaku bersiap, mendekat dan menembak. Naga perilakunya bisa berubah- ubah sesuai dengan jarak dengan pemain, skor pemain dan kemampuan pemain, Tombol merah untuk melompat. Dalam *scene* ini tidak ada tombol untuk pemain menembak karena di *scene* ini pemain ditantang untuk menghindari dari tembakan musuh.

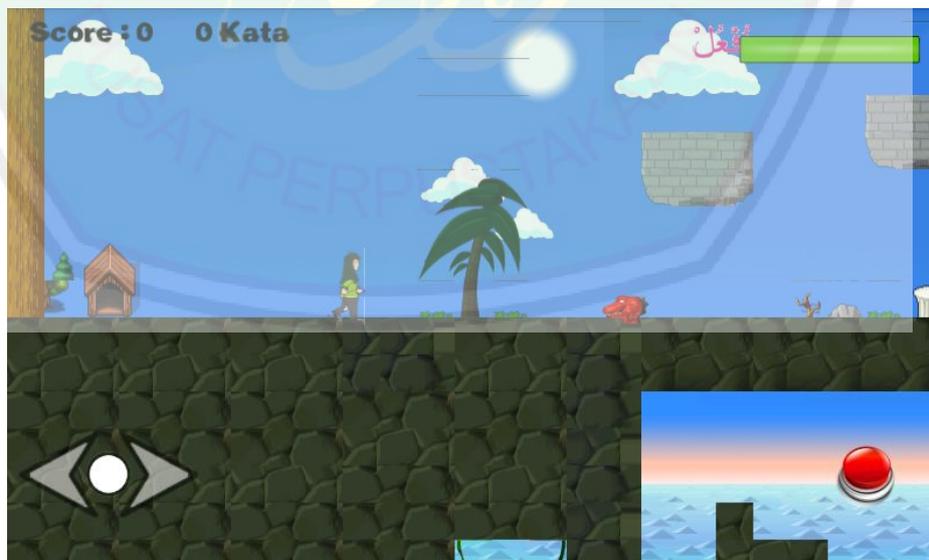


Gambar 4.18 *Scene* mengumpulkan lafadz



Gambar 4.19 Perilaku NPC musuh bersiap

Pada gambar 4.19 terlihat bahwa NPC musuh pada posisi perilaku bersiap, NPC ini akan bisa mendekat dan menembak melihat dari inputan jarak, skor dan kemampuan yang *terupdate* otomatis ketika *game* dimainkan.



Gambar 4.20 Perilaku NPC musuh mendekat

Pada gambar 4.20 terlihat bahwa pemain semakin mendekat, NPC musuh juga semakin mendekat. Kondisi ini tergantung dengan inputan jarak, skor dan kemampuan yang *terupdate* otomatis saat *game* dimainkan.



Gambar 4.21 Perilaku NPC musuh menembak

Pada gambar 4.21 terlihat bahwa sebelumnya NPC musuh akan bersiap, kemudian mendekat dan pada akhirnya akan menembak. Perilaku menembak ini juga tergantung dengan inputan jarak, skor dan kemampuan yang *terupdate* otomatis saat *game* dimainkan.



Gambar 4.22 Tampilan *Message box*

Pada gambar 4.22 merupakan tampilan *message box* yang berisi cara membaca lafadznya dan juga nama sigot (jenis) kalimatnya. Ini akan muncul saat pemain berhasil mengambil satu lafadz. *Message box* ini bisa membantu bagi pemula yang belum bisa membaca bahasa Arab dan juga belum mengetahui nama sigot (jenis) tiap lafadznya. *Message box* tidak didurasi waktu munculnya karena mengingat daya hafal tiap orang berbeda, karena nantinya untuk menyelesaikan misi 2 pemain harus bisa menyusun lafadznya menjadi satu tashrifan sesuai dengan sigotnya. Pemain bisa menutup *message box* saat dirasa sudah hafal dengan sigotnya.

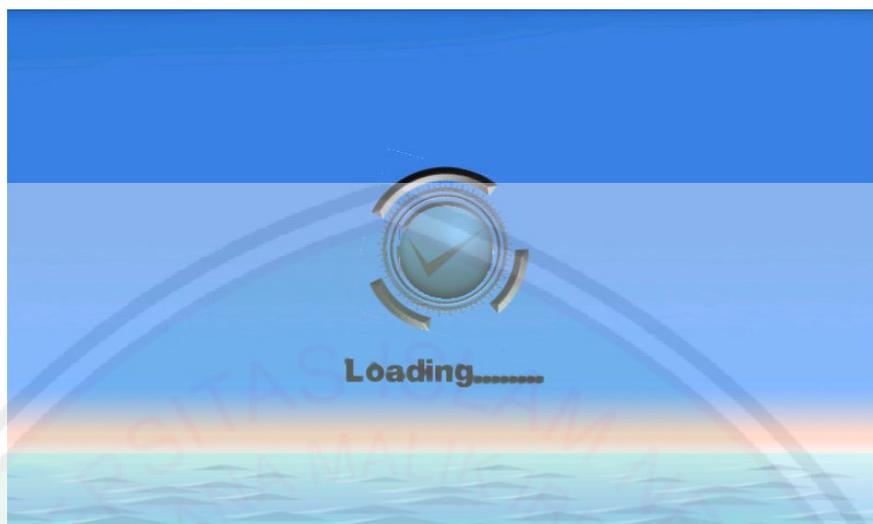


Gambar 4.23 Menuju misi 2

Pada gambar 4.23 pemain menuju ke sebuah patung untuk melanjutkan misi. Pemain bisa melanjutkan ke misi 2 saat semua lafadz yang berjumlah 12 sudah diambil. Kalau masih ada lafadz yang belum terambil maka tidak akan bisa masuk ke misi 2

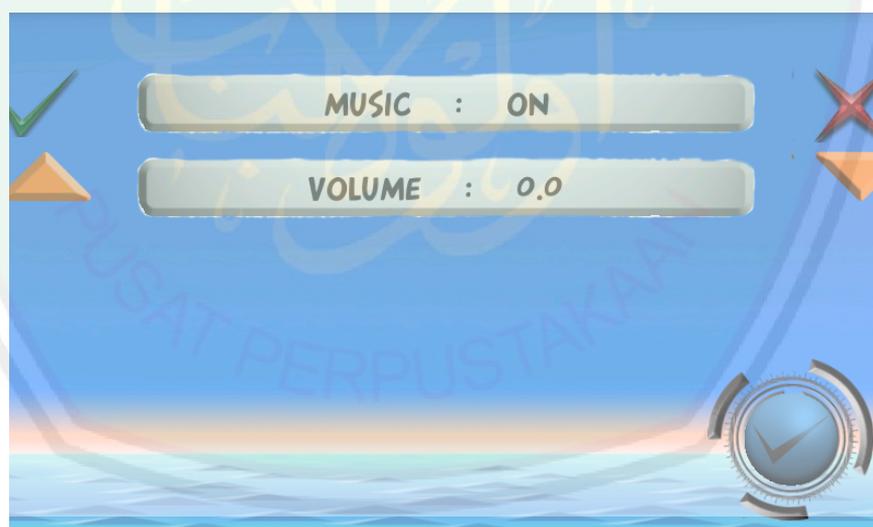
- Option Scene

Sebelumnya di main menu ada beberapa pilihan salah satunya adalah *option*. Dalam menu *option* pemain bisa mematikan atau menghidupkan musik dan juga bisa mengatur volume musik sesuai dengan keinginan. Ketika memilih option, maka akan muncul tampilan loading dahulu kemudian masuk ke *scene option*, tampilan loading akan muncul selama kurang lebih 3-4 detik, seperti berikut :



Gambar 4.24 scene loading option

Didalam *option* ini pemain bisa mengatur music *on/off* dan juga bisa mengatur kerasnya volume sesuai yang diinginkan, kemudian pilih centang.



Gambar 4.25 Scene Option

- Scene menyusun lafadz

Setelah pemain mengambil 12 lafadz di scene mengambil lafadz, lalu pemain mencari sebuah patung yang menjadi pintu pemain untuk masuk ke misi kedua, setelah menemukan patung lalu pemain akan masuk ke scene

menyusun lafadz. Ini merupakan misi kedua, dalam misi ini pemain harus menyusun lafadznya sesuai dengan sigotnya dengan cara drag lafadznya, lalu posisikan di sigot yang sesuai. Pemain dinyatakan berhasil setelah semua lafadz sudah menempati posisi sigotnya. Berikut adalah pasangan sigot tiap lafadznya :

- فَعَلَ (fa'ala) : فعل ماضي (fi'il madhi)
- يَفْعُلُ (yaf'ulu) : فعل مضارع (fi'il mudhori')
- فَعْلًا (fa'lan) : اسم مصدر ميم (isim mashdar mim)
- مَفْعَلًا (maf'alan) : اسم مصدر غير ميم (isim mashdar mim)
- فَهُوَ (fahuwa) : اسم ضمير (isim dlomir)
- فاعِلٌ (fa'ilun) : اسم فاعل (isim fa'il)
- وَذَلِكَ (wadzaka) : اسم إشارة (isim isyaroh)
- مَفْعُولٌ (maf'ulun) : اسم مفعول (isim maf'ul)
- افْعُلْ (uf'ul) : فعل امر (fi'il amar)
- لا تَفْعُلْ (la taf'ul) : فعل ناهي (fi'il nahi)
- مَفْعَلٌ (maf'alun) : اسم زمن مكان (isim zaman makan)
- مِفْعَلٌ (mif'alun) : اسم آلة (isim alat)



Gambar 4.26 Scene menyusun lafadz

4.3 Uji Coba game

No	Versi android	Jenis processor	Kapasitas RAM	Ukuran layar	Hasil
1	Jelly bean 4.2.2	Dual core 1.3 GHZ	512 MB	4.0 inchi	Berjalan lancar, bisa <i>full screen</i>
2	Kit kat 4.4.2	Quad Core 1.2 GHZ	1.5 GB	8.0 inchi	Berjalan lancar, dan lebih cepat, namun layarnya tidak bisa <i>full screen</i>
3	Jelly bean 4.2.2	Dual core 1.2 GHZ	1 GB	8.0inchi	Berjalan lancar, namun layarnya tidak bisa <i>full screen</i>
4	Kit kat 4.4.2	Quad core	512 MB	4.0 inchi	Berjalan lancar. Bisa <i>full screen</i>
5	Ice cream sandwich 4.0.3	Dual core 1 GHZ	256 MB	5.0 inchi	Sedikit lamban, tidak bisa <i>full screen</i>
6	Ginger bread 2.3	Mediate 1 GHZ	256 MB	5.0inchi	Sedikit lamban, agak nyendat, tidak bisa <i>full screen</i>

4.4 Integrasi dengan islam

Kemampuan memahami Al-Qur'an merupakan kemampuan penting dan mendasar bagi calon intelektual muslim, karena untuk mengkaji suatu topic tertentu yang berhubungan keislaman sumber pokok yang harus dituju adalah Al-Qur'an. Sebagaimana firman Allah dalam surat Ar- Ra'd ayat 37 yang berbunyi :

وَكَذَلِكَ أَنْزَلْنَاهُ حُكْمًا عَرَبِيًّا وَلَئِنِ اتَّبَعْتَ أَهْوَاءَهُمْ بَعْدَمَا جَاءَكَ مِنَ الْعِلْمِ مَا لَكَ مِنَ اللَّهِ مِنْ وَلِيٍّ وَلَا وَاقٍ ﴿٣٧﴾

Yang artinya : “Dan demikian, kami telah menurunkan Al-Quran itu sebagai peraturan (yang benar) dalam bahasa Arab, Dan seandainya kamu mengikuti hawa nafsu mereka setelah datang pengetahuan kepadamu, maka sekali-kali tidak ada pelindung dan pemelihara bagimu terhadap (siksa Allah)”.

Dengan penafsiran ayat sebagai berikut : (Dan demikianlah) penurunan itu (Kami telah menurunkannya) Alquran itu (sebagai peraturan dalam bahasa Arab) yaitu dengan memakai bahasa Arab, yang dengannya engkau putuskan hukum-hukum di antara manusia. (Dan seandainya kamu mengikuti hawa nafsu mereka) hawa nafsu orang-orang kafir, dalam hal apa yang mereka inginkan, supaya kamu melakukannya menurut peraturan agama mereka. Ini hanyalah merupakan perumpamaan (setelah datang pengetahuan kepadamu maka sekali-kali tidak ada bagimu terhadap Allah) .(jalaludin : 2010)

Dari ayat Al-Qur'an diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa Allah telah menurunkan Al-Qur'an kepada hambanya untuk dijadikan sumber pedoman

dalam melakukan atau memutuskan sesuatu. Barangsiapa yang tidak berpedoman dengan apa yang ada didalam Al-Qur'an maka tidak akan ada yang melindungi dari siksa neraka. Allah SWT telah menerangkan secara rinci setiap hukum didalam Al-Qur'an. Oleh karena itu wajib bagi setiap muslim untuk berpedoman kepada Al-Qur'an dalam memutuskan suatu hukum. Dalam surat At thaha ayat 113 juga dijelaskan yang berbunyi :

وَكَذَلِكَ أَنْزَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا وَصَرَّفْنَا فِيهِ مِنَ الْوَعِيدِ لَعَلَّهُمْ يَتَّقُونَ
أَوْ يُحَدِّثُ لَهُمْ ذِكْرًا ﴿١١٣﴾

Yang artinya :”dan demikianlah Kami menurunkan Al-Qur'an dalam bahasa Arab dan Kami telah menerangkan dengan berulang kali, didalamnya sebahagian dari ancaman, agar mereka bertakwa atau (agar) Al-Qur'an itu menimbulkan pengajaran bagi mereka”

Dengan penafsiran : Dan demikianlah Kami menurunkan Al Quran dalam bahasa Arab dan Kami telah menerangkan dengan berulang kali, di dalamnya sebahagian dari ancaman, agar mereka bertakwa atau (agar) Al Quran itu menimbulkan pengajaran bagi mereka.(jalaludin : 2010). Dari dua ayat tersebut sudah jelas bahwa Allah menurunkan Al-Qur'an sebagai pedoman atau acuan hidup, semua umat islam dalam menentukan atau memutuskan suatu hukum harus merujuk kepada Al-Qur'an oleh karena itu jangan sampai salah menafsirkan suatu ayat hanya karena salah dalam menganalisis jenis atau kedudukan tiap lafadz. Karena inilah menguasai kaidah sharaf hukumnya wajib karena menentukan kebenaran suatu pemahaman

Al-Qur'an ditulis dengan menggunakan bahasa 'Arab. Oleh karena itu, untuk memahami al-qur'an, terlebih dahulu harus memahami kaidah-kaidah bahasa 'Arab. Kaidah hukum islam menegaskan "perintah melaksanakan sesuatu berarti perintah terhadap sesuatu yang menjadi sarannya". Kaidah islam yang lain juga menegaskan "sesuatu yang tidak akan sempurna kecuali dengan sesuatu yang lain, maka sesuatu yang lain itu juga menjadi wajib pula". Terdapat 15 kaidah didalam mempelajari bahasa 'Arab, akan tetapi menurut syekh musthofa dalam kitabnya *jamiud durus* menerangkan bahwa kaidah yang paling penting diantara kaidah yang lain adalah kaidah *sharaf*, karena *sharaf* mempelajari bagaimana menganalisis jenis-jenis tiap lafadz yang menyusun kalimat, salah menganalisis jenis saja sudah merubah arti. Oleh karena itu *sharaf* sangat penting untuk dipelajari terlebih dahulu. Huruf bisa mengandung arti tanpa harokat tetapi harokat tidak bisa menjadi lafadz tanpa huruf.

Sering kita dengar istilah "الصرف ام العلوم والنحو ابوها" yang artinya *sharaf* adalah ibunya ilmu sedangkan *nahwu* adalah bapaknya. *Sharaf* disebut ibunya ilmu karena *sharaf* melahirkan jenis tiap kalimat sedangkan *nahwu* untuk memperbaiki lafadz. Oleh karena itu sebelum mempelajari *nahwu*, dianjurkan untuk mempelajari *sharaf* terlebih dahulu.

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil konten *sharaf* melihat bahwa *sharaf* lebih dahulu penting untuk dipelajari. Dalam game ini terdapat konten *sharafnya* yakni berupa wazan. Wazan adalah lafadz yang dijadikan perbandingan yang mempunyai huruf asal fa', 'ain dan lam pada bab 1, karena wazan adalah pondasi awal seseorang untuk bisa mentashrif lafadz-lafadz

lainnya. Wazan sebagai acuan untuk mentashrif yakni dengan cara mengikuti harokat yang ada pada wazan, yang berharokat dengan yang berharokat, yang sukun dengan yang sukun.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil uji coba dan implemetasi yang dilakukan oleh peneliti, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode *Fuzzy State Machine* merupakan sebuah metode yang dapat diaplikasikan dalam sebuah *game* dimana dapat menjadikan NPC berperilaku cerdas dinamis yakni perilakunya dapat berubah-ubah sesuai dengan variable input yang dimiliki sehingga NPC mempunyai perilaku yang variatif.

5.2 Saran

Dalam *game* ini tentu masih banyak kekurangan dalam penelitian dan pembuatan. Oleh karena itu, penulis menyarankan untuk pengembang selanjutnya, yaitu :

1. Dalam segi tampilan, perlu adanya perubahan dalam segi desain, karena disini penulis menyadari kurang menariknya *game* dalam segi tampilan.
2. Dalam segi permainan, disarankan adanya penambahan level dan juga penambahan musuh yang lebih menantang, agar *game* lebih menantang dan juga tidak membosankan
3. Dalam segi konten, disarankan adanya penambahan konten sharafnya.

Karena dalam *game* ini masih mempunyai 1 konten tashrifan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Asy-Syuyuti, Jalaluddin. *Tafsir Jalalain*. 2010. Bairut : Libanon.
- Syekh Musthofa Al-gholayini,1971. *jamiud durus al-arabiyyal*. Bairut : Libanon.
- Cox,Earl.1994.*The Fuzzy Systems Handbook*.Massachusetts.: Academic Press
- JimHyuk Hong.2005.*Evolving Reactive NPCs for the Real-Time Simulation Game*. CIG
- Kusumadewi dkk.*Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*.2006.Graha Ilmu : Yogyakarta. ISBN : 978-979-756-125-3
- Wicaksono, Ady.2009.*Model Gerak Hindar NPC ada Game FPS Menggunakan Fuzzy State Machine*. Surabaya : Institut Teknoogi Sepuluh Nopember.
- Yunifa M.A. dkk. 2011. *Desain Perubahan Perilaku pada NPC Game Menggunakan Logika Fuzzy*. Malang : Seminar on electrical, informatics, and ITS education.
- Suyanto.2011.*Artificial Intelligence*.Informatika : Bandung. ISBN : 978-602-8758-20-8
- Kusumadewi, S. 2013.*Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu : Yogyakarta. ISBN : 978-979-756-632-6
- Yunifa M.A. dkk. *Pergantian Senjata NPC pada Game FPS Menggunakan Fuzzy sugeno*. Malang.

Pradhana, Fahrul dkk. 2014. *Perilaku otonom dan adaptif Non Player Character Musuh pada Game 3D Menggunakan Fuzzy State Machine dan Rule Based System*. Seminar Nasional Teknolgi Informasi & Komunikasi Terapan 2014 : Semarang.

Syekh ma'sum bin'ali. *Amsilatut Tashrifiyyah*. Salim Nabhan : Surabaya.

