BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Pada bab ini akan dilakukan implementasi dan pengujian terhadap algoritma logika *fuzzy* pada *Game* Pasar Jajanan. Tahap ini dilakukan setelah tahap analisis dan kebutuhan algoritma serta perancangan dari game telah selesai dilakukan. Hasil dari analisis dan perancangan tersebut kemudian diimplementasikan pada bahasa pemrograman. Setelah implementasi di lakukan maka akan dilakukan pengujian terhadap *Game* tersebut.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Berikut ini adalah Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk implementasi dan pengujian logika *fuzzy* pada game Pasar Jajanan:

Tabel 4. 1 Implementasi Perangkat Keras

Nama Perangkat	Spesifikasi
Processor	AMD Zambezi FX 6100 3.3 Ghz
Ram	8GB Corsair Vengeance Red PC12800
VGA	1 Gb ,128 bit
Harddisk	WDC 1 TB SATA3 Caviar Black
Display	1600 x 900
Mouse	Standar
Keyboard	Standar

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Berikut ini adalah Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk implementasi dan pengujian logika *fuzzy* pada Pasar Jajanan:

Tabel 4. 2 Implementasi Perangkat lunak

Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	Microsoft Windows 8.1 64bit
Tools	DirectX 11

4.1.3 Implementasi Instalasi Aplikasi *Game*

Untuk dapat memainkan Game Pasar Jajanan, pemain tidak harus menginstall aplikasi *Game*. Untuk mulai memainkan game, pemain hanya tinggal menjalankan file Pasar Jajanan.exe.

4.1.4 Implementasi Antarmuka

Antarmuka dapat membuat pengguna merasa nyaman dan bertahan lama berada dalam aplikasi atau sebaliknya. Berikut ini merupakan antarmuka yang ada pada aplikasi game Pasar jajanan :

1. Antarmuka Menu Utama

Saat pengguna membuka aplikasi pertama kali, maka antarmuka yang ditampilkan oleh sistem adalah antarmuka menu utama. Berikut ini merupakan tampilan dari antarmuka menu utama :



Gambar 4. 1 Antarmuka Menu Utama

Gambar 4.1 merupakan menu utama pada game Jajanan Pasar. Terdapat tiga sub menu di dalamnya, yaitu menu mainkan yang berfungsi untuk memulai permainan, menu petunjuk yang berfungsi untuk melihat petunjuk permainan, dan menu keluar yang berfungsi untuk keluar dari aplikasi.

2. Antarmuka Menu Mainkan

Saat pengguna memilih menu Mainkan, maka sistem akan memulai

permainan dan menampilkan *Gameplay* dari *Game* pasar jajanan. Pada gambar 4.2 di tampilkan tampilan awal dari game pasar jajanan, yaitu karakter utama yang berada di depan sebuah pasar.



Gambar 4. 2 Antarmuka Menu Mainkan

Gambar 4.3 menampilkan antarmuka pemilihan barang yang akan di beli oleh karakter utama pada *game* Pasar jajanan.



Gambar 4. 3 Antarmuka pemilihan barang

Gambar 4.4 menampilkan antarmuka kegiatan tawar menawar pada *game* Pasar jajanan.



Gambar 4. 4 Antarmuka kegiatan tawar menawar

3. Antarmuka Menu Petunjuk

Saat pengguna memilih menu Petunjuk, maka sistem akan menampilkan antarmuka petunjuk permainan dalam *Game* Pasar Jajanan. Antar muka petunjuk permainan dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4. 5 Antarmuka Menu Petunjuk

4.2 Pengujian Simulasi

Pengujian adalah hal yang perlu dilakukan untuk mengetahui kekurangan atau kesalahan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat apakah telah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut.

Pengujian Simulasi dilakukan terhadap aplikasi untuk memastikan bahwa logika *fuzzy* yang diimplementasikan dapat berjalan dengan benar sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang diharapkan. Proses pengujian akan menggunakan Pengujian *Rule* dan Pengujian *white box*.

4.2.1 Pengujian Berdasarkan *Rule*

Pengujian *rule* ditunjukan untuk menghasilkan kesesuaian nilai defuzzyfikasi dari implementasi logika *fuzzy* yang menghasilkan perilaku pada NPC . Terdapat sembilan *rule* yang akan diuji berdasarkan parameter masukan yaitu emosi dan harga jual. Pada hasil pengujian akan menampilkan status keputusan jual dengan nilai akurasi defuzzifikasi.

4.2.1.1 Pengujian *Rule* 1

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada *rule* 1, yang dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4. 3 Hasil pengujuan *Rule 1*

		Harga Tawar		Emosi		Keputusan Jual
Rule 1	IF	Rendah	AND	Marah	THEN	Tidak Jual
Hasil Pengujian						
No	Parameter		Nilai	Nilai Z	Keputusan Jual	
1	HargaTawar		55%	0.25	Tidak Jual	
2	Emosi		0.2			

4.2.1.2 Pengujian *Rule* 2

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada *rule* 2, yang dapat dilihat pada Tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4. 4 Hasil pengujuan *Rule* 2

		Harga Tawar		Emosi		Keputusan Jual
Rule 1	IF	Rendah	AND	Tenang	THEN	Tidak Jual
Hasil Pengujian						
No	Parameter		Nilai	Nilai Z	Keputusan Jual	
1	HargaTawar		55%	0.25	Tidak Jual	
2	Emosi		0.65			

4.2.1.3 Pengujian *Rule* 3

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada *rule* 3, yang dapat dilihat pada Tabel 4.5 di bawah ini.

Tabel 4. 5 Hasil pengujuan *Rule* 3

		Harga Tawar		Emosi		Keputusan Jual
Rule 1	IF	Rendah	AND	Senang	THEN	Naikan Tawaran
Hasil Pengujian						
No	Parameter		Nilai	Nilai Z	Keputusan Jual	
1	HargaTawar		55%	0.5	Naikan Tawaran	
2	Emosi		0.8			

4.2.1.4 Pengujian *Rule* 4

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada *rule* 4, yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4. 6 Hasil pengujuan *Rule* 4

		Harga Tawar		Emosi		Keputusan Jual
Rule 1	IF	Sedang	AND	Marah	THEN	Naikan Tawaran
Hasil Pengujian						
No	Parameter		Nilai	Nilai Z	Keputusan Jual	
1	HargaTawar		65%	0.394	Naikan Tawaran	
2	Emosi		0.25			

4.2.1.5 Pengujian *Rule* 5

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada *rule* 5, yang dapat dilihat pada Tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4. 7 Hasil pengujuan *Rule* 5

		Harga Tawar		Emosi		Keputusan Jual
Rule 1	IF	Sedang	AND	Tenang	THEN	Naikan Tawaran
Hasil Pengujian						
No	Parameter		Nilai	Nilai Z	Keputusan Jual	
1	HargaTawar		75%	0.625	Naikan Tawaran	
2	Emosi		0.7			

4.2.1.6 Pengujian *Rule* 6

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada *rule* 6, yang dapat dilihat pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4. 8 Hasil pengujuan *Rule* 6

		Harga Tawar		Emosi		Keputusan Jual
Rule 1	IF	Sedang	AND	Senang	THEN	Jual
Hasil Pengujian						
No	Parameter		Nilai	Nilai Z	Keputusan Jual	
1	HargaTawar		75%	0.753	Jual	
2	Emosi		0.85			

4.2.1.7 Pengujian *Rule* 7

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada *rule* 7, yang dapat dilihat pada Tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4. 9 Hasil pengujuan *Rule* 7

		Harga Tawar		Emosi		Keputusan Jual
Rule 1	IF	Tinggi	AND	Marah	THEN	Naikan tawaran
Hasil Pengujian						
No	Parameter		Nilai	Nilai Z	Keputusan Jual	
1	HargaTawar		88%	0.5	Naikan Tawaran	
2	Emosi		0.2			

4.2.1.8 Pengujian *Rule* 8

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada *rule* 8, yang dapat dilihat pada Tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4. 10 Hasil pengujuan *Rule* 8

		Harga Tawar		Emosi		Keputusan Jual
Rule 1	IF	Tinggi	AND	Tenang	THEN	Jual
Hasil Pengujian						
No	Parameter		Nilai	Nilai Z	Keputusan Jual	
1	HargaTawar		87%	0.676	Jual	
2	Emosi		0.67			

4.2.1.9 Pengujian *Rule* 9

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan pada *rule* 9, yang dapat dilihat pada Tabel 4.11 di bawah ini.

Tabel 4. 11 Hasil pengujuan *Rule* 9

		Harga Tawar		Emosi		Keputusan Jual
Rule 1	IF	Tinggi	AND	Senang	THEN	Jual
Hasil Pengujian						
No	Parameter		Nilai	Nilai Z	Keputusan Jual	
1	HargaTawar		90%	0.754	Jual	
2	Emosi		0.9			

4.2.1.10 Kesimpulan Pengujian Rule

Berdasarkan pengujian simulasi yang telah dilakukan, bahwa struktur berbasis aturan dari logika *fuzzy*, pada aturan IF A AND B THEN Z dapat merespon *output* yang diinginkan untuk kondisi *input* yang diberikan. Didapatkan hasil yang sama, dengan ketepatan *output* 100% sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.2 Pengujian *White Box*

Sedangkan pengujian yang menggunakan teknik white box testing lebih menitikberatkan pada struktur internal (source code) program, di mana setiap baris kode yang di compile akan dicek satu persatu untuk mengetahui apakah masih

terjadi kesalahan atau error.

Pengujian *white box* ini di lakukan untuk menguji apakah logika *fuzzy* yang diterapkan sudah berjalan sesuain dengan yang diharapkan. Berikut ini merupakan pengujian logika *fuzzy* dengan metode *white box* pada game pasar jajanan.

1. Pseudo code

   Berikut ini akan dijabarkan Pseudo code pada kasus uji Logika fuzzy pada proses tawar-menawar di game pasar jajanan dengan melakukan proses perhitungan nilai acak berdasarkan waktu pada variable emosi, dan nilai input tawaran sebesar Rp 20.000 pada barang Kemeja.

```
//=========================input harga tawar ======================

1. var hargatawar : float = Input.nilaitawar("20000");

//=============Random Emosi Berdasarkan Waktu (time) =============

2. emo += Time.deltaTime;
   {
3. emo -= Time.deltaTime;
   if (emo == 0 )
   {
4. emo += Time.deltaTime;
   if (emo>=1)
   }}

//====================== Fuzzyfikasi Nilai Emosi ==================

5. if (emo >= 0.6)
   {GUI.Text Area,"Emosi : "+ buttonNames[10]);
   emosi =senang;
   }
6. if (emo <= 0.4 )
   {GUI.Text Area,Emosi : "+ buttonNames[11];
   emosi = marah;
   }
7. if ((emo >= 0.2 )&&(emo <= 0.8 ))
   {GUI.TextArea,"Emosi:"+buttonNames[12]);
   emosi = tenang;
   }

//=============fuzzyfikasi harga tawar ====================

8.  if ((hargatawar>=sedang1)&&(hargatawar<=sedang2))
    {sedang = hargatawar;
```

```
    {else sedang = 0;}
    harganaik = 15* 20000 /100;}
9.  if ((hargatawar>=tinggi1)&&(hargatawar<=tinggi2))
    {tinggi = hargatawar;
    {else tinggi = 0;}
    harganaik = 5* 20000 /100;}
    }
10. (hargatawar>=rendah1)&&(hargatawar<=rendah2))
    {rendah = hargatawar;}else {rendah = 0;
    }

//==================inferensi/rule==============================

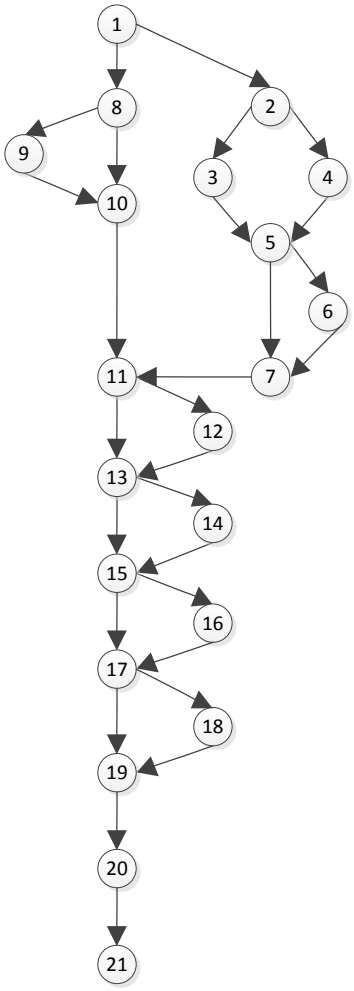
11. if ((emosi == marah)&&(hargatawar<=rendah))
    {keputusan = tidak_jual;
    }
12. if ((emosi == marah)&&(hargatawar == sedang))
    {keputusan = tidak_jual;
    }
13.  if ((emosi == marah)&&(hargatawar==tinggi))
    {keputusan = naikan_tawaran;
    hargatawar = hargatawar + harganaik;
    }
14. if ((emosi == tenang)&&(hargatawar==rendah))
    {keputusan = naikan_tawaran;
    hargatawar = hargatawar + harganaik;
    }
15. if ((emosi == tenang)&&(hargatawar==sedang))
    {keputusan = naikan_tawaran;
    hargatawar = hargatawar + harganaik;
    }
16. if ((emosi == tenang)&&(hargatawar==tinggi))
    {keputusan = jual;
    }
17. if ((emosi == senang)&&(hargatawar==rendah))
    {keputusan = naikan_tawaran;
    hargatawar = hargatawar + harganaik;
    }
18. if ((emosi == senang)&&(hargatawar==sedang))
    {keputusan = naikan_tawaran;
    hargatawar = hargatawar + harganaik;
    }
19. if ((emosi == senang)&&(hargatawar==tinggi))
    {keputusan = jual;
    }

//=========================Defuzyfikasi/keputusan jual==========

20. if (keputusan == jual)
   {player.SendMessage ("GoldDrop", hargatawar);}
21. if (info == 1)
    {GUI.TextArea , "terimakasih");
    info = 0;
    menu = 0;
    }
```

22. *Flowgraph* logika *fuzzy NPC*

Flowgraph merupakan sebuah representasi visual berbagai macam jalan kode yang dapat diambil oleh program komputer. *flowgraph* terdiri dari serangkaian simbol (*node*), yang dihubungkan dengan panah menunjukkan arah (*route*) .*Flowgraph* dari logika *fuzzy* dapat dilihat pada gambar 4.6.



Gambar 4. 6 Flowgraph logika fuzzy NPC

Keterangan :

= Menggambarkan Kondisi (*Node*)

= Menggambarkan Aksi (*Edge*)

23. *Cyclomatic complexity* V(G)

E = 28 , N = 21

V(G) = E – N + 2

V(G) = 28 – 21 + 2

V(G) = 7 + 2 = 9

Keterangan :

E = jumlah *edge* pada grafik alir

N = jumlah *node* pada grafik alir

24. *Independent Path*

Dari hasil perhitungan *Cyclomatic complexity* terdapat 11 *Independent path* yaitu:

Path 1 = 1-8-9-10-11-20-21

Path 2 = 1-8-10-12-20-20-21

Path 3 = 1-8-10-17-20-21

Path 4 = 1-2-3-5-6-7-14-20-21

Path 5 = 1-2-3-5-7-13-20-21

Path 6 = 1-2-3-5-7-18-20-21

Path 7 = 1-2-4-5-7-15-20-21

Path 8 = 1-2-4-5-6-7-16-20-21

Path 9 = 1-2-4-19-20-21

1. *Graph* Metrik Algoritma *Fuzzy Logic*

Graph metrik digunakan untuk membantu uji coba basis path atau struktur data. Pada tabel 4.10 dibawah ini akan di jabarkan pengujian graph metrik pada *fuzzy logic* game Pasar Jajanan.

Tabel 4. 12 Graph Metrik Algoritma Fuzzy Logic pada NPC

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	N(E) -1
1		1						1														2-1=1
2			1	1																		2-1=1
3					1																	1-1=0
4					1		1															2-1=1
5						1	1															2-1=1
6							1															1-1=0
7											1											1-1=0
8									1	1												2-1=1
9										1												1-1=0
10											1											1-1=0
11												1	1									2-1=1
12													1									1-1=0
13														1	1							2-1=1
14															1							1-1=0
15																1	1					2-1=0
16																	1					1-1=0
17																		1	1			2-1=1
18																			1			1-1=0
19																				1		1-1=0
20																					1	1-1=0
21																						1-1=0
																			Sum (E) + 1			8+1=9

Keterangan :

a. Baris dan kolom mempersentasikan simpul.

b. Nilai 1 mempersentasikan adanya keterhubungan antar simpul.

2. Kasus uji berdasarkan Path

Tabel 4. 13 Kasus Uji Berdasarkan Path

Path No	Node (n)	Kasus uji	Hasil Sesuai Kasus Uji	Keterangan
1	1-8-9-10-11-20-21	Mengacak nilai emosi dan mengubah nilai emosi menjadi nilai linguistik,	Nilai acak emosi di ubah menjadi nilai linguistik,	☑ alur path terlewati ☐ alur path tidak terlewati
2	1-8-10-12-20-20-21	Nilai harga tawar di ubah menjadi nilai linguistik	Nilai harga tawar ter ubah menjadi nilai linguistik	☑ alur path terlewati ☐ alur path tidak terlewati
3	1-8-10-17-20-21	Hasil fuzifikasi variable harga tawar di proses melalui rule emosi = senang dan harga tawar = rendah dengan keputusan = jual	Hasil fuzifikasi variable harga tawar dapat di proses melalui rule emosi = senang dan harga tawar = rendah dengan keputusan = jual	☑ alur path terlewati ☐ alur path tidak terlewati
4	1-2-3-5-6-7-14-20-21	Hasil fuzifikasi variable emosi di proses melalui rule emosi = tenang dan harga tawar = rendah dengan keputusan = naikan tawaran	Hasil fuzifikasi variable emosi dapat di proses melalui rule emosi = tenang dan harga tawar = rendah dengan keputusan = naikan tawaran	☑ alur path terlewati ☐ alur path tidak terlewati
5	1-2-3-5-7-15-20-21	Hasil fuzzyfikasi dari variable emosi = tenang dengan menggunakan interferensi fuzzy rule dengan keputusan jual naikan tawaran	Hasil fuzzyfikasi dari variable emosi = tenang dengan menggunakan interferensi fuzzy rule dengan keputusan jual naikan tawaran	☑ alur path terlewati ☐ alur path tidak terlewati

6	1-2-3-5-7-18-20-21	emosi dengan nilai lingguistik = sedang dengan harga tawar = sedang menghasilkan keputusan jual = naikan harga	emosi dengan nilai lingguistik = sedang dengan harga tawar = sedang menghasilkan keputusan jual = naikan harga	☑ alur path terlewati ☐ alur path tidak terlewati
7	1-2-4-5-7-16-20-21	emosi dengan nilai lingguistik = sedang dengan harga tawar = tinggi menghasilkan keputusan jual = jual	emosi dengan nilai lingguistik = sedang dengan harga tawar = tinggi menghasilkan keputusan jual = jual	☑ alur path terlewati ☐ alur path tidak terlewati
8	1-2-4-5-6-7-13-20-21	emosi dengan nilai lingguistik = marah dengan harga tawar = tinggi menghasilkan keputusan jual = naikan harga dan system memberikan harga alternative	emosi dengan nilai lingguistik = marah dengan harga tawar = tinggi menghasilkan keputusan jual = naikan harga dan system memberikan harga alternative	☑ alur path terlewati ☐ alur path tidak terlewati
9	1-2-4-19-20-21	emosi dengan nilai lingguistik = senang dengan harga tawar = sedang menghasilkan keputusan jual = jual Npc menjual barang kepada pedagang	emosi dengan nilai lingguistik = senang dengan harga tawar = sedang menghasilkan keputusan jual = jual Npc menjual barang kepada pedagang	☑ alur path terlewati ☐ alur path tidak terlewati

4.2.2.1 Kesimpulan Pengujian *White box*

Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem sudah berjalan seperti yang diharapkan dan secara fungsional sudah dapat menghasilkan keluaran yang diharapkan.