

**PENYESUAIAN TINGKAT KESULITAN PADA NPC MUSUH DALAM *GAME*
PUZZLE-ACTION MENGGUNAKAN METODE *FUZZY SUGENO***

SKRIPSI

Oleh :

NOVIANSYAH MAULANA RAMADHAN
NIM. 210605110022



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

**PENYESUAIAN TINGKAT KESULITAN PADA NPC MUSUH DALAM
GAME PUZZLE-ACTION MENGGUNAKAN METODE *FUZZY SUGENO***

SKRIPSI

Diajukan kepada:

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh :

NOVIANSYAH MAULANA RAMADHAN
NIM. 210605110022

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

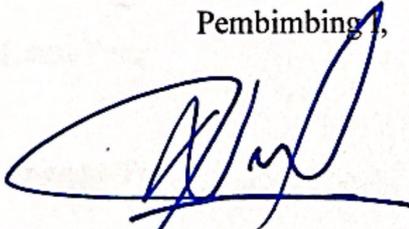
**PENYESUAIAN TINGKAT KESULITAN PADA NPC MUSUH DALAM
GAME PUZZLE-ACTION MENGGUNAKAN METODE *FUZZY SUGENO***

SKRIPSI

**Oleh :
NOVIANSYAH MAULANA RAMADHAN
NIM. 210605110022**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 13 Juni 2025

Pembimbing I,



Dr. Ir. Fresy Nugroho, M.T., IPM
NIP. 19710722 201101 1 001

Pembimbing II,



Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPU
NIP. 19771020 200912 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPU
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PENYESUAIAN TINGKAT KESULITAN PADA NPC MUSUH DALAM GAME PUZZLE-ACTION MENGGUNAKAN METODE *FUZZY SUGENO*

SKRIPSI

Oleh :
NOVIANSYAH MAULANA RAMADHAN
NIM. 210605110022

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 19 Juni 2025

Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : Dr. Ir. Yunifa Miftachul Arif, M.T
NIP. 19830616 201101 1 004

Anggota Penguji I : Hani Nurhayati, M.T
NIP. 19780625 200801 2 006

Anggota Penguji II : Dr. Ir. Fresy Nugroho, M.T, IPM
NIP. 19710722 201101 1 001

Anggota Penguji III : Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPU
NIP. 19771020 200912 1 001

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPU
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Noviansyah Maulana Ramadhan
NIM : 210605110022
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Skripsi : Penyesuaian Tingkat Kesulitan pada NPC Musuh dalam *Game Puzzle-Action* Menggunakan Metode *Fuzzy Sugeno*

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 dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 18 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Noviansyah Maulana Ramadhan
NIM.210605110022

MOTTO

"Dunia itu tempat berjuang, istirahat itu di surga".

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, kesehatan, dan kekuatan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan bangga penulis mempersembahkan karya ini kepada:

Ibu saya tercinta, Yumaroh

Yang selalu memberikan cinta, doa, dan perhatian tanpa henti, yang telah menjadi sumber kekuatan terbesar dalam hidup saya.

Ayah saya tercinta, Samsudi

Yang selalu memberi teladan dengan kerja keras, kesabaran, dan ketulusan hati, menjadikan saya pribadi yang lebih baik setiap hari.

Saudara-saudara saya,

Yoga Agung Prabowo, Iqbal Juliano, Muhammad Rayhan Faturahman

Yang selalu menjadi teman berbagi, penyemangat, dan sumber kebahagiaan.

Terima kasih telah memberikan dukungan, dan motivasi di setiap langkah perjalanan hidup saya.

Kepada diri saya sendiri,

Yang telah berjuang melalui segala tantangan dan tetap teguh meskipun ragu.

Terima kasih telah terus melangkah meskipun lelah dan tidak pernah menyerah.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim, Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, kesehatan, dan kekuatan, penulis mengucapkan Alhamdulillah atas segala karunia dan petunjuk-Nya. Skripsi yang berjudul “Penyesuaian Tingkat Kesulitan pada NPC Musuh dalam *Game Puzzle-Action* Menggunakan Metode *Fuzzy Sugeno*” ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, atas kebijakan dan fasilitas yang telah mendukung kelancaran proses pembelajaran di universitas ini.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, atas dukungan akademik yang diberikan kepada seluruh mahasiswa.
3. Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPU, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, atas motivasi dan petunjuk yang diberikan selama masa perkuliahan.
4. Dr. Ir. Fresy Nugroho, M.T., IPM, selaku pembimbing 1, yang telah memberikan arahan, saran, dan masukan yang sangat membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

5. Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPU, selaku pembimbing 2, atas kesabaran dan arahan yang sangat berperan penting dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Dr. Zainal Abidin, M.Kom, selaku dosen wali, atas perhatian serta bimbingan yang diberikan selama masa studi.
7. Dr. Ir. Yunifa Miftachul Arif, M.T. dan Hani Nurhayati, M.T., selaku dosen penguji, atas kritik dan saran yang konstruktif selama ujian skripsi.
8. Seluruh staf dan dosen Program Studi Teknik Informatika, atas ilmu, dukungan, serta fasilitas yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani masa studi.
9. Kedua orang tua dan saudara-saudara tercinta, Yumaroh, Samsudi, Yoga Agung Prabowo, Iqbal Juliano, dan Muhammad Rayhan Faturahman, yang selalu menemani dan menjadikan motivasi bagi penulis untuk segera menyelesaikan penelitian ini.
10. Teman-teman yang sudah seperti keluarga besar penulis selama di perantauan ini, “Kontrakan Pria Tampan” yang beranggotakan Reyhan, Gianda, Haikal, Rafi, Fuaidil, Fauzil, Khalif, Safril, Musa, Zufar, Dika, Amirul, Al, dan Daffa, yang selalu bersama dan menemani suka duka penulis sampai di penghujung pendidikan S1, serta memberikan makna berbagi dalam segala hal.
11. Teman-teman satu bimbingan Multimedia dan *Game* “Anak Abah” yang beranggotakan Reyhan, Aisha, Muizzul, Andien, Anin, Ridho, dan Didi,

atas *support* yang menjadikan penulis semangat untuk terus bimbingan dan menyelesaikan penulisan skripsi ini.

12. Teman-teman “Buronan Kampus” yang beranggotakan Amirul, Rafi, Najah, dan Heny, atas pertemanan dan saling membantu bersama penulis selama perkuliahan S1 ini.
13. Seluruh warga Teknik Informatika Angkatan 2021 “ASTER”, atas kekeluargaan, kehangatan, serta kekompakan yang dirasakan oleh penulis. Terutama teman-teman Teknik Informatika Kelas A “Anak Jalur Langit” yang sesuai namanya, orang-orang keren yang pernah penulis temui, sukses selalu teman-teman semuanya.
14. Teman-teman KKM 52 Aryasatya, atas pengalaman dan kenangan selama melakukan Kegiatan Kerja Mahasiswa di Desa Balesari, Kecamatan Ngajum, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur.
15. Teruntuk pemilik NIM 220605110074, terima kasih sudah selalu menjadi pendengar, tempat berkeluh-kesah, serta seseorang yang menjadi tempat senang dan sedih selama bersama penulis.
16. Diri sendiri, Noviansyah Maulana Ramadhan, atas ketekunan, kesabaran, dan semangat yang tak pernah padam dalam menyelesaikan penelitian ini.

Malang, 18 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
مستخلص البحث.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II STUDI PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terkait	8
2.2 <i>Game</i>	11
2.3 <i>Non-Playable Character (NPC)</i>	11
2.4 <i>Logika Fuzzy</i>	12
2.4.1 <i>Fuzzy Sugeno</i>	15
2.5 <i>System Usability Scale</i>	17
2.6 <i>Game Experience Questionnaire</i>	18
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI	20
3.1 Analisis dan Perancangan <i>Game</i>	20
3.1.1 Analisis <i>Game</i>	20
3.1.2 Rancangan Karakter	21
3.1.3 Rancangan Antarmuka	28
3.2 <i>Finite State Machine</i>	32
3.3 Perancangan <i>Fuzzy</i>	34
3.3.1 Variabel <i>Fuzzy</i>	34
3.3.2 Nilai Linguistik	34
3.3.3 Fuzzyfikasi	35
3.3.4 <i>Fuzzy Rules</i>	46
3.3.5 Implikasi dan Defuzzyfikasi	47
3.3.5 Contoh Perhitungan	47
3.4 Desain Pengujian <i>System Usability Scale</i>	49
3.5 Desain Pengujian <i>Game Experience Questionnaire</i>	51
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN	54

4.1 Implementasi <i>Game</i>	54
4.2 Implementasi Perhitungan <i>Fuzzy Sugeno</i>	60
4.3 Pengujian <i>Fuzzy Sugeno</i>	69
4.4 Pengujian <i>End-User</i>	91
4.5 Pengujian <i>System Usability Scale</i>	94
4.6 Pengujian <i>Game Experience Questionnaire</i>	100
4.7 Integrasi Sains dan Islam	118
4.7.1 <i>Muamalah Ma'a Allah</i>	119
4.7.2 <i>Muamalah Ma'a An-Nas</i>	120
4.7.3 <i>Muamalah Ma' Alam</i>	121
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	124
5.1 Kesimpulan	124
5.2 Saran	125
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Character Novice</i>	22
Gambar 3. 2 Statistik <i>Novice</i>	22
Gambar 3. 3 <i>Character Competent</i>	23
Gambar 3. 4 Statistik <i>Competent</i>	24
Gambar 3. 5 <i>Character Proficient</i>	24
Gambar 3. 6 Statistik <i>Proficient</i>	25
Gambar 3. 7 <i>Character Expert</i>	26
Gambar 3. 8 Statistik <i>Expert</i>	26
Gambar 3. 9 <i>Character Master</i>	27
Gambar 3. 10 Statistik <i>Master</i>	28
Gambar 3. 11 Tampilan Menu Utama.....	28
Gambar 3. 12 Tampilan <i>Option</i>	29
Gambar 3. 13 Tampilan <i>Exit</i>	29
Gambar 3. 14 Tampilan Navigasi	30
Gambar 3. 15 Tampilan <i>Gameplay</i>	30
Gambar 3. 16 Tampilan <i>Pause</i>	31
Gambar 3. 17 Tampilan <i>Finish</i>	31
Gambar 3. 18 <i>Finite State Machine</i>	32
Gambar 3. 19 Variabel Hp	36
Gambar 3. 20 Variabel Waktu	38
Gambar 3. 21 Variabel Eliminasi.....	39
Gambar 3. 22 Variabel <i>Respawn</i>	41
Gambar 3. 23 Variabel Peningkatan	42
Gambar 3. 24 Variabel Pelemahan.....	44
Gambar 3. 25 Variabel NPCmusuh.....	46
Gambar 4. 1 Tampilan <i>Opening Game</i>	55
Gambar 4. 2 Tampilan <i>Main Menu</i>	56
Gambar 4. 3 Tampilan <i>Tutorial</i>	56
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Gameplay</i> Awal	57
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Gameplay</i> NPC Musuh	58
Gambar 4. 6 Tampilan Meja untuk Peningkatan	58
Gambar 4. 7 Tampilan Kardus berisi Petunjuk atau Pelemahan.....	59
Gambar 4. 8 Tampilan <i>Game Result</i>	59
Gambar 4. 9 <i>Result</i> Skenario Pertama.....	70
Gambar 4. 10 <i>Fuzzy Sugeno</i> Skenario Pertama	72
Gambar 4. 11 Penyesuaian NPCMusuh pada Skenario Pertama	72
Gambar 4. 12 <i>Result</i> Skenario Kedua	73
Gambar 4. 13 <i>Fuzzy Sugeno</i> Skenario Kedua	75
Gambar 4. 14 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Kedua	76
Gambar 4. 15 <i>Result Skenario</i> Ketiga.....	76
Gambar 4. 16 <i>Fuzzy Sugeno</i> Skenario Ketiga.....	78
Gambar 4. 17 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Ketiga.....	79
Gambar 4. 18 <i>Result Skenario</i> Keempat	79

Gambar 4. 19 <i>Fuzzy Sugeno</i> Skenario Keempat	82
Gambar 4. 20 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Keempat.....	82
Gambar 4. 21 <i>Result Skenario</i> Kelima	83
Gambar 4. 22 <i>Fuzzy Sugeno</i> Skenario Kelima.....	85
Gambar 4. 23 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Kelima	86
Gambar 4. 24 <i>Result Skenario</i> Keenam	86
Gambar 4. 25 <i>Fuzzy Sugeno</i> Skenario Keenam	88
Gambar 4. 26 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Keenam.....	89
Gambar 4. 27 Distribusi Jawaban SUS	96
Gambar 4. 28 Hasil Skala Skor SUS.....	99
Gambar 4. 29 Visualisasi Skor GEQ.....	116

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	8
Tabel 3. 1 Nilai Linguistik	35
Tabel 3. 2 <i>Fuzzy Rules</i>	46
Tabel 3. 3 Perhitungan Fuzzifikasi	48
Tabel 3. 4 <i>Fuzzy Rules</i> Relavan	48
Tabel 3. 5 Perhitungan Implikasi	48
Tabel 3. 6 Pertanyaan SUS	49
Tabel 3. 7 Nilai SUS	50
Tabel 3. 8 Pembobotan <i>Score</i> SUS	50
Tabel 3. 9 Pernyataan <i>Core Module</i> GEQ	51
Tabel 3. 10 Pernyataan <i>Post-Game Module</i> GEQ	52
Tabel 3. 11 Skala Likert GEQ.....	53
Tabel 4. 1 Fuzzifikasi Skenario Pertama	70
Tabel 4. 2 Rules Skenario Pertama	71
Tabel 4. 3 Inferensi <i>Fuzzy</i> Skenario Pertama.....	71
Tabel 4. 4 Fuzzifikasi Skenario Kedua	73
Tabel 4. 5 <i>Rules</i> Skenario Kedua	74
Tabel 4. 6 Inferensi <i>Fuzzy</i> Skenario Kedua	74
Tabel 4. 7 Fuzzifikasi Skenario Ketiga.....	77
Tabel 4. 8 <i>Rules</i> Skenario Ketiga.....	77
Tabel 4. 9 Inferensi <i>Fuzzy</i> Skenario Ketiga	77
Tabel 4. 10 Fuzzifikasi Skenario Keempat	80
Tabel 4. 11 <i>Rules</i> Skenario Keempat	80
Tabel 4. 12 Inferensi <i>Fuzzy</i> Skenario Keempat	81
Tabel 4. 13 Fuzzifikasi Skenario Kelima	83
Tabel 4. 14 <i>Rules</i> Skenario Kelima.....	84
Tabel 4. 15 Inferensi <i>Fuzzy</i> Skenario Keempat	84
Tabel 4. 16 Fuzzifikasi Skenario Keenam	87
Tabel 4. 17 <i>Rules</i> Skenario Keenam	87
Tabel 4. 18 Inferensi <i>Fuzzy</i> Skenario Keenam.....	87
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian <i>Fuzzy Sugeno</i>	90
Tabel 4. 20 Data Responden <i>End-User</i>	91
Tabel 4. 21 Hasil Penilaian Responden <i>End-User</i>	92
Tabel 4. 22 Data Responden SUS	94
Tabel 4. 23 Kategori Pertanyaan SUS	94
Tabel 4. 24 Skor Asli Responden SUS	95
Tabel 4. 25 Skor Hasil Hitung SUS	97
Tabel 4. 26 Total Skor SUS	98
Tabel 4. 27 <i>Competance</i> Skor	101
Tabel 4. 28 <i>Immersion</i> Skor	102
Tabel 4. 29 <i>Flow</i> Skor.....	103
Tabel 4. 30 <i>Tension</i> Skor	104
Tabel 4. 31 <i>Challenge</i> Skor.....	105

Tabel 4. 32 <i>Negative Affect</i> Skor.....	107
Tabel 4. 33 <i>Positive Affect</i> Skor.....	108
Tabel 4. 34 <i>Positive Experience</i> Skor	109
Tabel 4. 35 <i>Negative Experience</i> Skor.....	111
Tabel 4. 36 <i>Tiredness</i> Skor.....	112
Tabel 4. 37 <i>Returning to Reality</i> Skor.....	113
Tabel 4. 38 Total Skor GEQ	115

ABSTRAK

Ramadhan, Noviansyah Maulana. 2025. **Penyesuaian Tingkat Kesulitan Pada NPC Musuh Dalam Game Puzzle-Action Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno.** Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Ir. Fresy Nugroho, M.T, IPM (II) Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPU.

Kata kunci: *Game Puzzle-Action*, *Metode Fuzzy Sugeno*, *NPC (Non- Playable Character)*, *Penyesuaian Tingkat Kesulitan.*

Penelitian ini bertujuan untuk membuat penyesuaian tingkat kesulitan musuh (NPC) dalam *game* "Salah Serenity" menggunakan metode *Fuzzy Sugeno*. *Game* ini menggabungkan elemen *puzzle-action* dengan tema spiritual, di mana pemain berperan sebagai seorang pemuda yang berusaha menunaikan shalat di masjid yang terhalang oleh rintangan labirin yang penuh dengan musuh. Penyesuaian tingkat kesulitan NPC dilakukan berdasarkan performa pemain yang dihitung dengan menggunakan enam variabel input, yaitu *health point* (HP), waktu penyelesaian, jumlah eliminasi musuh, jumlah *respawn*, peningkatan status, dan pelemahan. Metode *Fuzzy Sugeno* digunakan untuk menentukan tingkat kesulitan NPC yang beragam mulai dari level *Novice* hingga *Master*. Penelitian ini mencakup analisis sistem, desain *game*, implementasi, serta pengujian untuk mengevaluasi kegunaan dan pengalaman pengguna dengan menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dan *Experience of Presence Questionnaire* (EPQ). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem penyesuaian tingkat kesulitan NPC memberikan pengalaman bermain yang dinamis, menantang, dan relevan dengan kemampuan pemain, sekaligus menyampaikan pesan spiritual yang bermakna.

ABSTRACT

Ramadhan, Noviansyah Maulana. 2025. **Adjusting the Difficulty Level of Enemy NPCs in Puzzle-Action Games Using the Sugeno Fuzzy Method.** Thesis. Informatics Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor: (I) Dr. Ir. Fresy Nugroho, M.T, IPM (II) Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPU.

Key words: Difficulty Level Adjustment, Fuzzy Sugeno Method, NPC (Non- Playable Character), Puzzle-Action Game.

This research aims to make adjustments to the difficulty level of the enemy (NPC) in the game “Salah Serenity” using the Fuzzy Sugeno method. This game combines puzzle-action elements with a spiritual theme, where the player acts as a young man trying to pray in a mosque that is hindered by a maze obstacle full of enemies. NPC difficulty adjustments are made based on player performance calculated using six input variables, namely health points (HP), completion time, number of enemy eliminations, number of respawns, status upgrades, and weakening. The Fuzzy Sugeno method is used to determine the difficulty level of NPCs that vary from Novice to Master levels. This research includes system analysis, game design, implementation, and testing to evaluate usability and user experience using the System Usability Scale (SUS) and Experience of Presence Questionnaire (EPQ). The test results show that the NPC difficulty adjustment system provides a dynamic, challenging, and relevant gaming experience to the player's abilities, while conveying meaningful spiritual messages.

مستخلص البحث

رمضان، نوفيانسيا مولانا. 2025. ضبط مستوى صعوبة الشخصيات غير القابلة للعب من الأعداء في ألعاب الألغاز والحركة باستخدام طريقة سوجينو الضبابية. أطروحة. برنامج دراسة هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم، د. إير. فخرول كورنياوان (II) الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: (ط) د. إير. فريسي نوغروهو، ماجستير في الهندسة المعلوماتية ماجستير في الطب، الاتحاد البرلماني الدولي.

الكلمات الرئيسية: لعبة الألغاز والحركة، طريقة سوجينو الضبابية، الشخصية غير القابلة للعب، تعديل مستوى الصعوبة.

في لعبة "صلاة الصفاء" باستخدام طريقة "فزي (NPC) يهدف هذا البحث إلى إجراء تعديلات على مستوى صعوبة العدو سوجينو". تجمع هذه اللعبة بين عناصر الألغاز والحركة مع موضوع روحي، حيث يقوم اللاعب بدور شاب يحاول الصلاة في مسجد تعيقه عقبة متاهة مليئة بالأعداء. يتم إجراء تعديلات على صعوبة اللعبة بناءً على أداء اللاعب المحسوب باستخدام ستة متغيرات، ووقت الإكمال، وعدد مرات التخلص من العدو، وعدد مرات إعادة الظهور، وترقيات الحالة، (HP) للإدخال، وهي النقاط الصحية والضعف. يتم استخدام طريقة سوجينو الضبابية لتحديد مستوى صعوبة الشخصيات غير القابلة للعب التي تختلف من مستوى المبتدئ إلى مستوى المحترفين. يتضمن هذا البحث تحليل النظام وتصميم اللعبة وتنفيذها واختبارها لتقييم قابلية الاستخدام وتجربة المستخدم تُظهر نتائج الاختبار أن نظام تعديل صعوبة (EPQ) واستبيان تجربة التواجد (SUS) باستخدام مقياس قابلية استخدام النظام الشخصيات غير القابلة للعب يوفر تجربة لعب ديناميكية ومليئة بالتحديات وملائمة لقدرات اللاعب، مع نقل رسائل روحية. ذات مغزى

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Game adalah bentuk hiburan digital yang telah berkembang menjadi industri raksasa dengan jutaan pemain di seluruh dunia. Industri ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam beberapa dekade terakhir. Sejak tahun 2015, industri *game* di Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan dengan jangkauan pasar yang semakin luas (Mulachela dkk., 2020). Seiring dengan perkembangan teknologi, kualitas *game* menjadi lebih canggih dan menarik, serta menghadirkan pengalaman bermain yang semakin realistis dan kompleks. *Game* tidak lagi dinilai sebagai media hiburan semata, tetapi telah membawa dampak pada berbagai aspek kehidupan seperti teknologi, ekonomi, dan sosial (Bastian & Studi Desain Komunikasi Visual, 2016).

Kemampuan *game* untuk menyampaikan pengalaman interaktif yang mendalam membuatnya semakin diminati oleh masyarakat dari berbagai usia dan latar belakang. Dengan peningkatan kualitas dan kompleksitas ini, tantangan dalam desain *game* juga semakin besar. Salah satu tantangan utama adalah menciptakan pengalaman bermain yang seimbang bagi pemain dari berbagai tingkat keterampilan. *Game* yang di *manage* dengan baik agar mampu memberikan tantangan yang sesuai, tidak terlalu mudah sehingga cepat membosankan, dan tidak terlalu sulit sehingga menyebabkan frustrasi (Novianto dkk., 2023). Tantangan ini semakin krusial mengingat keberagaman pemain, baik dari segi usia, latar belakang,

maupun preferensi bermain. Pengembang *game* harus dapat merancang sistem yang adaptif untuk menyesuaikan kesulitan dalam *game* secara dinamis, terutama dalam mengelola perilaku musuh atau NPC (*Non-Player Character*), yang sering menjadi elemen penting dalam menciptakan tantangan.

Salah satu aspek yang membuat *game* menarik adalah elemen NPC musuh yang dihadirkan di dalam *game*. NPC musuh berfungsi sebagai tantangan utama yang harus dihadapi pemain, memberikan dinamika dan keseruan dalam *gameplay* (Rismanto dkk., 2018). Dengan kemampuan yang bervariasi, mereka tidak hanya meningkatkan tingkat kesulitan, tetapi juga memberikan rasa pencapaian yang lebih besar ketika pemain berhasil mengalahkannya. Selain sebagai musuh, NPC juga dapat berperan sebagai penggerak cerita, menyampaikan informasi penting, dan menjalin interaksi yang mendalam dengan karakter lain. Kualitas desain NPC musuh sangat berpengaruh terhadap pengalaman bermain, musuh yang responsif dan cerdas akan menciptakan interaksi yang lebih realistis dan menantang. Oleh karena itu, pengembang harus merancang NPC musuh dengan mempertimbangkan berbagai aspek, seperti strategi dan perilaku yang dapat disesuaikan dengan gaya bermain pemain. Sehingga peran NPC musuh tidak hanya terbatas pada tantangan, tetapi juga sebagai elemen yang memperkaya narasi dan meningkatkan keterlibatan emosional pemain dalam bermain *game*.

Menentukan tingkat kesulitan yang dinamis dalam *game* merupakan tantangan besar bagi para pengembang, karena sistem ini harus mampu menyesuaikan tantangan yang dihadapi pemain berdasarkan kemampuan, pengalaman, dan perilaku mereka selama bermain. Setiap pemain memiliki gaya

bermain dan kecepatan belajar yang berbeda, sehingga *game* yang terlalu mudah dapat terasa membosankan, sementara yang terlalu sulit dapat menyebabkan frustrasi (Soedargo & Junaedi, 2022). Pengembang perlu merancang algoritma yang dapat mendeteksi dan mengevaluasi kemampuan pemain secara *real-time*, serta mempertimbangkan variabel lingkungan dalam *game*, seperti tingkat kompleksitas rintangan dan kecerdasan musuh. Selain itu, sistem penyesuaian harus mampu belajar dari interaksi pemain, memanfaatkan kecerdasan buatan dan algoritma pembelajaran mesin untuk menciptakan pengalaman yang lebih adaptif. Dengan pendekatan yang holistik ini, tantangan dalam menentukan tingkat kesulitan yang dinamis dapat diatasi, sehingga *game* dapat memberikan pengalaman bermain yang menantang, menarik, dan memuaskan bagi setiap pemain.

Penerapan logika *fuzzy* dalam *game* menawarkan pendekatan inovatif untuk menangani ketidakpastian dan kompleksitas perilaku pemain, terutama dalam penyesuaian tingkat kesulitan yang dinamis (Reya Wisinggya dkk., 2021). Berbeda dengan sistem biner tradisional, logika *fuzzy* memungkinkan evaluasi variabel dengan tingkat kepastian yang berbeda, sehingga dapat menangkap nuansa dalam interaksi pemain dengan NPC musuh. Metode *Fuzzy Sugeno* memungkinkan respons adaptif NPC musuh berdasarkan parameter performa pemain, sehingga NPC musuh dapat bertindak dinamis sesuai situasi yang dihadapi, menciptakan pengalaman bermain yang lebih relevan dan menantang (Suryadi, 2018). Dengan menggunakan metode ini, pengembang dapat menyesuaikan kekuatan dan perilaku NPC musuh, meningkatkan kualitas interaksi dan menciptakan pengalaman

bermain yang lebih menantang. Penerapan logika *fuzzy* pada NPC musuh memungkinkan *game* menyesuaikan tingkat kesulitan secara dinamis, dengan mengatur kemampuan dan perilaku musuh, seperti peningkatan kekuatan dan kecepatan untuk menjaga pengalaman bermain tetap seimbang, menarik, dan menantang bagi pemain (Bagus Harisa dkk., 2016).

Game "Salah Serenity" dipilih sebagai kasus penelitian karena keunikan *gameplay*-nya yang memadukan elemen *puzzle-action* dengan tema spiritual. Pemain berperan sebagai seorang pemuda di Palestina yang berusaha menunaikan solat di masjid, namun terhalang oleh penutupan jalan utama. Pemain harus menemukan jalur alternatif melalui labirin yang penuh dengan musuh. Tantangan semakin sulit seiring *progres* permainan, dengan musuh yang memiliki pola serangan dan tingkat kesulitan berbeda-beda. Pemain dituntut untuk menyesuaikan taktik dalam menghadapi setiap musuh, sambil mengumpulkan petunjuk penting tentang tata cara solat yang tersebar di sepanjang labirin. Setelah berhasil mendapatkan semua tata cara solat, maka pemain bisa langsung menuju masjid dan berhasil menyelesaikan permainan.

Penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy* Sugeno untuk mengembangkan sistem penyesuaian kesulitan pada NPC musuh di *game* "Salah Serenity". Sistem ini memungkinkan musuh menyesuaikan kekuatan dan perilakunya berdasarkan performa pemain, menciptakan pengalaman bermain yang dinamis dan seimbang. Dengan pendekatan ini, tantangan yang dihadapi pemain tetap relevan, tidak terlalu mudah atau sulit. *Game* "Salah Serenity" memberikan skenario ideal untuk menguji metode *Fuzzy* Sugeno dalam penyesuaian tingkat kesulitan NPC, sehingga mampu

menciptakan pengalaman bermain yang lebih menantang, sekaligus tetap bermakna dengan pesan spiritual yang disampaikan.

Dalam penelitian ini, *game* "Salah Serenity" dikembangkan dengan mengusung tema spiritual yang mengajak pemain untuk menunaikan solat di masjid, meskipun dihadapkan dengan berbagai rintangan yang diwakili oleh NPC musuh. Hal ini relevan dengan ajaran Islam yang mendorong setiap individu untuk berjuang di jalan Allah, meskipun menghadapi banyak tantangan. Sebagaimana disebutkan dalam QS. Al-Ankabut: 69,

وَالَّذِينَ جَاهَدُوا فِينَا لَنَهْدِيَنَّهُمْ سُبُلَنَا ۗ وَإِنَّ اللَّهَ لَمَعَ الْمُحْسِنِينَ

"Dan orang-orang yang berjihad untuk (mencari keridhaan) Kami, benar-benar akan Kami tunjukkan kepada mereka jalan-jalan Kami. Dan sesungguhnya Allah benar-benar beserta orang-orang yang berbuat baik." (Q.S Al-Ankabut: 69).

Menurut tafsir (Quraish Shihab, 2002b), ayat ini menegaskan bahwa siapa pun yang bersungguh-sungguh dalam perjuangan menegakkan agama Allah, serta rela menghadapi rintangan dan kesulitan dalam prosesnya, maka Allah akan memberikan tambahan petunjuk menuju kebaikan dan kebenaran. Bantuan Allah akan selalu menyertai orang-orang yang berbuat baik, karena dia maha mengetahui siapa yang benar-benar berjuang dengan niat yang tulus. Tafsir ini sejalan dengan pesan moral dalam *game* "Salah Serenity", di mana tokoh utama harus menghadapi berbagai rintangan seperti NPC musuh untuk menunaikan shalat.

Dengan menggunakan konsep perjuangan, *game* "Salah Serenity" mengajarkan kepada pemain bahwa setiap usaha menuju kebaikan termasuk dalam menjaga salat merupakan bentuk jihad yang akan memperoleh balasan dan pertolongan dari Allah. Kehadiran NPC musuh dalam *game* ini merepresentasikan

tantangan dan godaan yang harus dihadapi pemain sebagai bagian dari ujian keimanan. Hal ini tidak hanya memperkuat nilai-nilai keislaman yang diangkat dalam permainan, tetapi juga memberikan pengalaman bermain yang edukatif secara spiritual, sekaligus menyenangkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini, rumusan masalah yang diidentifikasi adalah bagaimana menyesuaikan tingkat kesulitan NPC musuh yang adaptif, sehingga dapat memberikan pengalaman bermain yang menantang namun tetap seimbang bagi setiap pemain.

1.3 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini.

- a. Kriteria performa pemain yang digunakan untuk penyesuaian tingkat kesulitan NPC meliputi sisa *health point* (HP) setelah permainan berakhir, waktu penyelesaian permainan, jumlah eliminasi musuh, jumlah pemain *respawn* dalam permainan, jumlah peningkatan status yang didapatkan oleh pemain saat dalam permainan, dan penurunan status dalam permainan.
- b. Alternatif penyesuaian tingkat kesulitan NPC musuh dikategorikan ke dalam lima tingkatan: *novice*, *competent*, *proficient*, *expert*, dan *master*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan penyesuaian tingkat kesulitan NPC musuh pada *game* "Salah Serenity" untuk menghasilkan sistem yang dapat mengatur tingkat kesulitan secara dinamis berdasarkan performa pemain.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan manfaat pada pengembangan ilmu di bidang kecerdasan buatan, khususnya dalam penerapan metode *Fuzzy* Sugeno untuk penyesuaian tingkat kesulitan pada *game*, serta menghasilkan model penyesuaian kesulitan yang adaptif terhadap kemampuan pemain yang dapat diaplikasikan pada pengembangan *game* lainnya. Penelitian ini juga memungkinkan terciptanya pengalaman bermain yang lebih seimbang dan menantang sesuai dengan performa pemain, meningkatkan kualitas *gameplay* dalam *game* "Salah Serenity", dan memberikan solusi yang dapat diterapkan oleh pengembang *game* lain untuk menciptakan *game* yang lebih interaktif dan adaptif.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pada tabel 2.1 menunjukkan daftar penelitian terkait yang memiliki kesamaan dan perbedaan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode	Perbedaan
1.	Lukman Hakim, Rama Utama Putra Suprijanto	Education <i>Game Math</i> Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy Sugeno</i>	<i>Fuzzy Sugeno</i>	Objek Penelitian
2.	David Hasudungan Aruan S, Purba Daru Kusuma N	Penerapan Algoritma <i>Fuzzy Sugeno</i> Untuk Pembelajaran Bilangan Prima Dalam <i>Game</i> Edukatif	<i>Fuzzy Sugeno</i>	Objek Penelitian
3.	Amalia R	<i>Game</i> Edukasi Dan Cerita Interaktif Sejarah Kerajaan Di Sumatra Menggunakan Algoritma <i>Fuzzy Sugeno</i> Untuk Mengatur Perilaku NPC	<i>Fuzzy Sugeno</i>	Objek Penelitian
4.	Minarto	Desain Skenario Pemunculan Tingkat Kesulitan Soal Pada <i>Game</i> Matematika Menggunakan Aplikasi <i>Rule-Based System</i> (RBS)	<i>Rule-Based System</i> (RBS)	Metode Digunakan
5.	Fresy Nugroho, Nurul K, Linda W, Melisa M	Penerapan Kecerdasan Buatan Pada Tingkat Kerumitan <i>Game</i> Edukasi Mitigasi Bencana Berbasis Capaian Pemain	Jaringan Saraf Tiruan (Artificial Neural Networks)	Metode Digunakan

Penelitian yang dilakukan oleh (Hakim dkk., 2021) dengan judul *Education Game Math* Menggunakan Algoritma *Fuzzy Sugeno* berfokus pada pengembangan *game* edukasi matematika berbasis android menggunakan algoritma *fuzzy sugeno* untuk menentukan *reward* dalam permainan. Penelitian ini bertujuan untuk

membantu mahasiswa memahami matematika diskrit melalui game yang memberikan soal secara acak dan menggunakan algoritma *fuzzy sugeno* untuk menghitung *reward* berdasarkan variabel waktu dan penyelesaian soal. *Game* ini juga dilengkapi fitur *Augmented Reality* (AR) untuk memvisualisasikan materi dalam bentuk 3D. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi 100% dalam perhitungan *reward*.

Penelitian yang dilakukan oleh (David Hasudungan Aruan & Purba Daru Kusuma, 2023) dalam jurnal berjudul Penerapan Algoritma *Fuzzy Sugeno* untuk Pembelajaran Bilangan Prima dalam *Game* Edukatif berfokus pada pengembangan *game* edukatif yang menggunakan algoritma *fuzzy sugeno* untuk menentukan kemunculan NPC dalam bentuk balon yang berisi angka prima dan non-prima. Algoritma *fuzzy sugeno* digunakan untuk menghitung peluang kemunculan NPC berdasarkan variabel waktu dan jumlah balon, dengan 27 aturan *fuzzy* yang diterapkan untuk menentukan hasil akhirnya. Pengujian *alpha* dan *beta* yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem berjalan sesuai dengan rancangan, dan hasil pengujian kuesioner menunjukkan validitas tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Amalia, 2020) berjudul *Game* Edukasi dan Cerita Interaktif Sejarah Kerajaan di Sumatra Menggunakan Algoritma *Fuzzy Sugeno* untuk Mengatur Perilaku NPC mengembangkan sebuah *game* edukasi berbasis Android yang bertujuan membantu siswa memahami sejarah kerajaan di Sumatra. *Game* ini dilengkapi dengan fitur aksi pertempuran, di mana perilaku NPC musuh diatur menggunakan algoritma *fuzzy sugeno*. Algoritma ini digunakan untuk mengubah perilaku NPC berdasarkan variabel kondisi kesehatan pemain dan NPC,

yang kemudian menghasilkan tiga jenis perilaku, yaitu menyerang, bertahan, atau diam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma ini dapat mengatur perilaku NPC secara dinamis sesuai dengan input yang diberikan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Minarto, 2022) berjudul Desain Skenario Pemunculan Tingkat Kesulitan Soal pada Game Matematika Menggunakan Aplikasi Rule-Based System (RBS) bertujuan untuk mengembangkan *game* edukasi matematika yang adaptif terhadap kemampuan pemain. Tingkat kesulitan soal dikategorikan menjadi mudah, sedang, dan sulit, yang diatur melalui penerapan *Rule-Based System* (RBS). Sistem ini memanfaatkan aturan *IF-THEN* untuk menentukan tingkat kesulitan berdasarkan skor pemain di setiap misi. Penelitian ini menguji skenario dengan variasi tingkat kesulitan pada beberapa siswa, menggunakan metode pengelompokan soal dengan teknik kluster berdasarkan tingkat kesulitan yang dihitung menggunakan jarak *Euclidian*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini berhasil menyesuaikan tingkat kesulitan soal secara dinamis, menjaga keterlibatan pemain, dan meningkatkan pengalaman bermain edukasi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nugroho dkk., 2024) berjudul Penerapan Kecerdasan Buatan pada Tingkat Kerumitan Game Edukasi Mitigasi Bencana Berbasis Capaian Pemain membahas penggunaan jaringan saraf tiruan (*Artificial Neural Network*) untuk menyesuaikan tingkat kerumitan permainan berdasarkan capaian pemain. Game edukasi mitigasi bencana ini dirancang untuk memberikan tantangan yang sesuai dengan performa pemain melalui 7 input variabel seperti nilai pemain, waktu bermain, dan jumlah musuh. Sistem ini menghasilkan 4 output,

termasuk pengaturan pertanyaan kognitif dan psikomotorik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur jaringan saraf dengan fungsi aktivasi ReLU dan optimizer Adam mampu mencapai akurasi hingga 100%, memastikan penyesuaian tingkat kesulitan game yang dinamis dan adaptif.

2.2 *Game*

Game adalah aktivitas yang melibatkan interaksi antara pemain dengan sistem tertentu berdasarkan aturan yang telah disepakati, dengan tujuan mencapai hasil atau mengembangkan berbagai keterampilan dengan cara yang menggembirakan (Ai Tuti Kusmiati dkk., 2024). *Game* dapat berfungsi sebagai sarana hiburan, edukasi, simulasi, atau kompetisi, dan mencakup berbagai bentuk seperti permainan tradisional, olahraga, hingga permainan digital atau *video game*. Elemen utama dalam *game* meliputi tujuan yang jelas, tantangan atau rintangan yang harus diatasi, aturan yang membatasi cara mencapai tujuan, serta umpan balik yang memberikan pemain informasi tentang kemajuan mereka. Dalam era modern, game telah menjadi media sosial yang menjalin interaksi antara pemain dari berbagai latar belakang melalui platform online, dan game online tumbuh dengan cepat seiring pesatnya kemajuan teknologi yang memungkinkan orang-orang dari berbagai lokasi terhubung satu sama lain (Putri, 2020).

2.3 *Non-Playable Character (NPC)*

NPC adalah karakter atau objek dalam permainan yang dikontrol oleh sistem komputer. Karena tidak bisa dikendalikan oleh pemain, karakter NPC sering kali tampak statis dan mudah diprediksi, yang dapat menyebabkan pengalaman bermain

menjadi kurang menarik (Darmawan dkk., 2017). Karakter-karakter ini berfungsi sebagai bagian dari lingkungan permainan untuk memberikan konteks, interaksi, dan narasi yang lebih mendalam kepada pemain. NPC seringkali memiliki peran penting dalam menggerakkan alur cerita, memberikan misi, atau berinteraksi dengan pemain melalui dialog atau tindakan tertentu. NPC digambarkan sebagai agen otonom dalam animasi komputer dan media interaktif yang mampu berimprovisasi dalam perilaku mereka. AI yang diterapkan pada NPC dirancang untuk memberikan tantangan yang sesuai dan dapat merespon tindakan pemain secara efektif (Pratiwi, 2023). Dalam penelitian yang berkaitan dengan NPC, fokus utamanya biasanya pada peran dan fungsi NPC dalam mendukung pengalaman pemain, bagaimana interaksi antara pemain dan NPC dapat memengaruhi keterlibatan atau hasil permainan, serta bagaimana perkembangan teknologi memengaruhi kemampuan NPC untuk meniru perilaku manusia yang lebih realistis.

2.4 Logika Fuzzy

Teori *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi A. Zadeh seorang ilmuwan kelahiran Azerbaijan yang bekerja di University of California, Berkeley, pada tahun 1965. Zadeh menerbitkan makalah yang berjudul "Fuzzy Sets" dalam jurnal *Information and Control*, yang menjadi titik awal dari logika *fuzzy* (Gupta, 2011). Ide dasar dari teori ini adalah untuk menangani ketidakpastian dan ambiguitas yang sering ditemui dalam pengambilan keputusan atau representasi data. Pada saat itu, logika klasik (Boolean) hanya mengenal dua nilai: benar (1) atau salah (0), atau disebut sebagai logika biner. Zadeh menyadari bahwa logika biner klasik (yang hanya mengenal nilai "benar" dan "salah") tidak bisa menangkap kekaburan yang

ada dalam banyak konsep di dunia nyata. Inovasi yang diperkenalkan oleh Zadeh adalah memperluas konsep himpunan klasik menjadi himpunan kabur (*fuzzy*) (Rasiman, 2010). Misalnya, konsep "tinggi", "panas", atau "cukup baik" tidak bisa didefinisikan dengan jelas dalam angka-angka yang kaku. Untuk mengatasi hal ini, Zadeh memperkenalkan gagasan himpunan fuzzy di mana suatu elemen bisa menjadi anggota suatu himpunan tidak hanya dengan nilai biner 0 atau 1, tetapi dengan derajat keanggotaan antara 0 dan 1 (Rahma Oktaviani, 2023).

Sistem kendali berbasis logika *fuzzy* merupakan suatu sistem yang mampu melakukan proses penalaran dengan cara yang mirip dengan cara manusia berpikir secara naluriah. Berdasarkan penjelasan (Saelan, 2009), sistem kendali logika *fuzzy* ini melewati beberapa tahap sebagai berikut.

1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi merupakan proses mengubah nilai input yang bersifat pasti menjadi nilai keanggotaan pada himpunan *fuzzy* melalui fungsi keanggotaan, sehingga nilai tersebut dapat diproses lebih lanjut dalam mesin penalaran.

$$\text{Fuzzyfikasi: } x \rightarrow \mu(x) \quad (2.1)$$

2. Aturan Dasar

Dasar utama dalam sistem kendali logika *fuzzy* adalah aturan implikasi yang berbentuk "if ... else ...". Aturan-aturan tersebut disusun dengan bantuan ahli yang memahami karakteristik objek yang akan dikendalikan. Contoh bentuk aturan implikasi tersebut adalah sebagai berikut:

$$\text{if } X = A \text{ dan } Y = B, \text{ else } Z = C \quad (2.2)$$

3. Penalaran

Pada tahap ini, sistem melakukan proses penalaran terhadap nilai input untuk menentukan nilai *output* sebagai hasil pengambilan keputusan. Karena sistem terdiri dari sejumlah aturan, maka kesimpulan dihasilkan dari kumpulan aturan tersebut beserta hubungan antarannya.

Salah satu metode penalaran yang sering digunakan adalah metode *max-min*. Pada metode ini, pertama dilakukan operasi minimum pada sinyal *output* dari tahap fuzzifikasi, kemudian hasilnya diolah dengan operasi maksimum untuk memperoleh nilai output akhir yang nantinya akan di defuzzifikasi sebagai keluaran pengendali. Proses operasi *max-min* tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut.

Rumus metode *max*:

$$\begin{aligned} a \vee b &= \max(a, b) = a \text{ if } a \geq b \\ &= b \text{ if } a < b \end{aligned} \quad (2.3)$$

Rumus metode *min*:

$$\begin{aligned} a \wedge b &= \min(a, b) = a \text{ if } a \leq b \\ &= b \text{ if } a > b \end{aligned} \quad (2.4)$$

4. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses kebalikan dari fuzzifikasi, yaitu mengubah himpunan *fuzzy* kembali menjadi nilai yang pasti atau tegas. Proses ini menerima *input* berupa himpunan *fuzzy* yang terbentuk dari hasil kombinasi aturan-aturan *fuzzy*. Nilai yang diperoleh setelah defuzzifikasi menjadi *output* akhir dalam sistem kendali logika *fuzzy*. Berikut adalah rumus defuzzifikasi *weighted average* (Azemi dkk., 2019).

$$\text{Weightedaverage}(WA) = \frac{\sum a_i z_i}{\sum a_i} \quad (2.5)$$

Keterangan :

- a_i merupakan nilai minimum *rule* ke i
- z_i merupakan nilai konstanta *rule* ke i

Menurut (Saelan, 2009) metode *fuzzy* memiliki beberapa keunggulan yang membuatnya sangat efektif dalam menangani masalah yang melibatkan ketidakpastian, ambigu, dan variabilitas. Berikut adalah beberapa keunggulan utama dari metode *fuzzy*:

- a. Konsep yang mudah dimengerti
- b. Fleksibilitas tinggi
- c. Toleransi terhadap data tidak tepat
- d. Mampu memodelkan fungsi nonlinear yang kompleks
- e. Kemampuan mengaplikasikan pengalaman pakar secara langsung
- f. Dapat bekerja sama dengan teknik kendali konvensional
- g. Didasarkan pada bahasa alami.

2.4.1 *Fuzzy Sugeno*

Fuzzy Sugeno atau lebih tepatnya Metode *Inferensi Fuzzy Sugeno*, adalah salah satu jenis sistem inferensi dalam logika *fuzzy* yang diperkenalkan oleh Takagi-Sugeno pada tahun 1985 (Widaningsih, 2017). Metode ini digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan atau kontrol otomatis dalam lingkungan yang tidak pasti atau ambigu. Perbedaan utama antara metode *Sugeno* dan metode *fuzzy* lainnya (seperti *Mamdani*) adalah bentuk *output* yang dihasilkan.

Dalam sistem *inferensi Sugeno*, *output* atau konsekuensi dari aturan *fuzzy* bukan berupa himpunan *fuzzy* (seperti dalam metode *Mamdani*), melainkan berupa fungsi linear atau konstanta.

Menurut (Mukminna dkk., 2017) metode *Sugeno* bekerja dengan menggunakan aturan *fuzzy* yang berbentuk *if-then*, di mana bagian *if* (*antecedent*) adalah kondisi linguistik, sedangkan bagian *then* (*consequent*) adalah hasil keluaran yang dapat berupa konstanta atau fungsi linear. Aturan *fuzzy* kemudian dievaluasi berdasarkan derajat keanggotaan *input* terhadap himpunan *fuzzy* yang kemudian menghasilkan *output* sesuai dengan pendekatan yang digunakan. Metode *sugeno* dapat dibedakan dari dua jenis pendekatan utamanya berdasarkan bentuk *output*-nya, yaitu (Iswari & Wahid, 2005).

1. Model *Fuzzy Sugeni Orde-Nol*

Pada pendekatan ini, konsekuen (*output*) berupa nilai konstanta. Model ini digunakan untuk sistem yang sederhana, di mana hubungan antara *input* dan *output* tidak membutuhkan pemodelan linier. Rumusnya dapat ditulis sebagai:

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \cdot (x_2 \text{ is } A_2) \cdot \dots \cdot (x_n \text{ is } A_n) THEN z = k \quad (2.6)$$

Keterangan :

- x_i : Variabel *input* yang digunakan dalam sistem *fuzzy*
- A_i : Himpunan *fuzzy* ke-i sebagai *antecedent*
- k : Konstanta sebagai konsekuen

2. Model *Fuzzy Sugeni Orde-Satu*

Pada pendekatan ini, konsekuen (*output*) berupa fungsi linear dari variabel *input*. Model ini lebih kompleks karena digunakan untuk memodelkan hubungan linier antara *input* dan *output*. Rumusnya adalah:

$$\begin{aligned}
 &IF (x_1 \text{ is } A_1) \cdot (x_2 \text{ is } A_2) \cdot \dots \cdot (x_n \text{ is } A_n) THEN z \\
 &= p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2 + q
 \end{aligned}
 \tag{2.7}$$

Keterangan :

- x_i : Variabel *input* yang digunakan dalam sistem *fuzzy*
- A_i : Himpunan *fuzzy* ke- i sebagai *antecedent*
- p_1, p_2, \dots : Konstanta atau bobot untuk masing-masing variabel *input*
- q : Konstanta tambahan dalam konsekuen

Keunggulan utama dari metode *Sugeno* adalah kemampuannya menghasilkan sistem yang lebih efisien dan lebih mudah diintegrasikan dengan teknik optimasi dan *machine learning* seperti jaringan syaraf tiruan (*neural networks*) atau algoritma genetika. Selain itu, metode *Sugeno* juga sangat cocok digunakan dalam sistem kontrol yang memerlukan *output* yang presisi dan adaptif, karena *output* yang dihasilkan sudah dalam bentuk nilai numerik yang siap digunakan tanpa perlu defuzzifikasi seperti dalam metode *Mamdani*.

2.5 *System Usability Scale*

System Usability Scale (SUS) adalah metode evaluasi sederhana yang dirancang untuk mengukur tingkat kegunaan suatu sistem dari perspektif pengguna. SUS terdiri dari kuesioner berisi 10 pertanyaan dengan skala likert 5 poin, mulai dari "Sangat Tidak Setuju" hingga "Sangat Setuju" (Setiawan & Wicaksono, 2020). Metode ini memberikan pandangan umum tentang kemudahan penggunaan, kenyamanan, dan efisiensi suatu sistem, serta pengalaman keseluruhan pengguna.

SUS banyak digunakan dalam berbagai bidang teknologi, termasuk evaluasi perangkat lunak, aplikasi seluler, dan sistem berbasis web, karena kemampuannya memberikan hasil yang cepat dan valid. Hasil dari SUS biasanya dinyatakan dalam

bentuk skor numerik dengan rentang 0 hingga 100, di mana skor yang lebih tinggi mencerminkan kegunaan sistem yang lebih baik (Maulia dkk., 2024).

Dalam penelitian ini, SUS digunakan untuk mengevaluasi antarmuka dan mekanisme permainan pada *game* “Salah Serenity”. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa desain antarmuka mendukung pengalaman bermain yang intuitif, serta mekanisme permainan, seperti penyesuaian tingkat kesulitan NPC, berjalan dengan baik. Pengujian SUS melibatkan pemain yang mencoba *game* ini, kemudian memberikan umpan balik berdasarkan pengalaman mereka.

2.6 Game Experience Questionnaire

Game Experience Questionnaire (GEQ) adalah instrumen evaluasi kuantitatif yang dikembangkan oleh IJsselsteijn, de Kort, dan Poels untuk mengukur pengalaman subjektif pemain selama dan setelah bermain *game* (IJsselsteijn dkk., 2013). GEQ menjadi salah satu alat yang paling banyak digunakan dalam penelitian *user experience* karena dapat mengukur berbagai dimensi pengalaman secara sistematis dan komprehensif.

GEQ terdiri dari tiga modul utama, yaitu *Core Module*, *Social Presence Module*, dan *Post-Game Module*. Modul *Core* merupakan bagian utama yang digunakan untuk mengukur pengalaman langsung saat bermain, seperti flow, imersi, tantangan, kompetensi, dan emosional. Modul ini bersifat wajib dan umum digunakan dalam berbagai jenis penelitian *game*, baik edukasi maupun hiburan (IJsselsteijn dkk., 2013). Modul *Social Presence* bersifat opsional dan hanya digunakan jika permainan melibatkan interaksi sosial dengan pemain lain, baik nyata maupun virtual. Modul ini mengukur dimensi seperti empati, kesadaran

sosial, dan keterlibatan perilaku. Sementara itu, *Post-Game* Module digunakan untuk mengevaluasi efek setelah bermain, seperti kelelahan, kesan positif/negatif, serta kesulitan dalam kembali ke realitas.

Dalam konteks penelitian ini, modul GEQ digunakan untuk mengevaluasi pengalaman bermain pengguna terhadap *game* yang dikembangkan, dengan fokus pada *Core Module* dan *Post-Game Module*. Modul *Core* digunakan untuk mengukur pengalaman langsung saat bermain, dengan dimensi-dimensi yang mencakup *competence*, *flow*, *immersion*, *challenge*, *positive affect*, *negative affect*, dan *tension*. Sementara itu, *Post-Game Module* digunakan untuk menilai dampak pengalaman setelah bermain, meliputi *positive experience*, *negative experience*, *tiredness*, dan *returning to reality*. Penilaian dilakukan menggunakan skala likert 0 sampai 4 poin, dan hasil dari kedua modul akan dianalisis secara kuantitatif untuk menggambarkan kualitas dan dampak pengalaman bermain yang dialami oleh pengguna.

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Analisis dan Perancangan *Game*

Bagian ini membahas tahapan awal dalam proses pengembangan *game*, yang mencakup analisis kebutuhan dan perancangan elemen-elemen penting dalam permainan. Analisis dan perancangan ini dilakukan untuk mengidentifikasi tujuan, *genre*, serta mekanisme dasar permainan agar sesuai dengan konsep dan pengalaman yang ingin disampaikan kepada pemain.

3.1.1 Analisis *Game*

"Salah Serenity" adalah *game* yang memadukan unsur labirin dan narasi dengan tema spiritual. Cerita dalam *game* ini berlatar di Palestina, di mana pemain berperan sebagai seorang pemuda yang berusaha menunaikan solat di masjid. Namun, jalan utama yang biasa dilalui telah ditutup oleh pihak keamanan, sehingga pemain harus mencari jalur alternatif melalui sebuah labirin yang dipenuhi musuh. Pemain perlu menemukan jalan yang benar, menghadapi tantangan-tantangan yang semakin sulit, serta berinteraksi dengan berbagai elemen yang tersebar di dalam labirin.

Game ini menawarkan gameplay *puzzle-action*, di mana pemain harus mengalahkan NPC musuh yang menghadang, sambil mengumpulkan petunjuk-petunjuk penting yang berisi panduan tata cara solat. Selain menuntut keterampilan navigasi, permainan ini juga menantang kemampuan strategi pemain dalam menghadapi musuh yang memiliki tingkat kesulitan beragam. Setiap musuh

memiliki pola serangan dan ciri khas tersendiri, sehingga pemain perlu menyesuaikan taktik untuk mengalahkan mereka.

"Salah Serenity" dirancang dengan tujuan untuk memberikan pengalaman bermain yang mendalam, di mana tantangan fisik dalam *game* beriringan dengan pesan-pesan spiritual. Pemain tidak hanya diuji dalam hal keterampilan bermain, tetapi juga diberikan kesempatan untuk merenung dan belajar melalui petunjuk-petunjuk yang ditemukan di sepanjang perjalanan. *Game* ini diharapkan dapat memberikan pengalaman yang tidak hanya menghibur, tetapi juga bermakna bagi pemainnya.

3.1.2 Rancangan Karakter

Terdapat beberapa karakter yang digunakan pada *game* ini berdasarkan tingkat kesulitannya, yaitu :

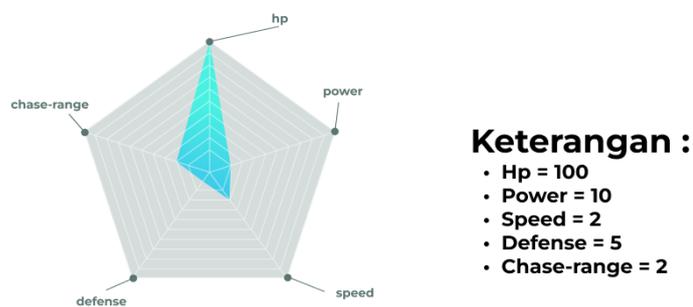
1. *Novice*

Tingkat kesulitan ini adalah level awal yang akan dihadapi pemain saat pertama kali memulai permainan. Pada tingkatan ini, desain karakter musuh terlihat sederhana dan menunjukkan kurangnya pengalaman, mencerminkan kesulitan yang paling ringan. Musuh pada level ini memiliki statistik yang rendah dan tidak memiliki senjata sehingga pemain dapat mudah. Gambar 3.1 adalah tampilan awal dari karakter *novice*.



Gambar 3. 1 *Character Novice*

Karakter *Novice* memiliki statistik rendah yang mencerminkan kesulitan paling ringan dalam permainan. Dengan HP 50 dan *defense* 10, ia mudah dikalahkan. *Power* 10 membuat serangannya lemah, sementara *speed* 2 menunjukkan pergerakan yang lambat. Selain itu, *chase-range* 10 menandakan musuh ini tidak agresif dan mudah ditinggalkan. Secara keseluruhan, *Novice* adalah lawan yang lemah dan cocok untuk tahap awal permainan.



Gambar 3. 2 Statistik *Novice*

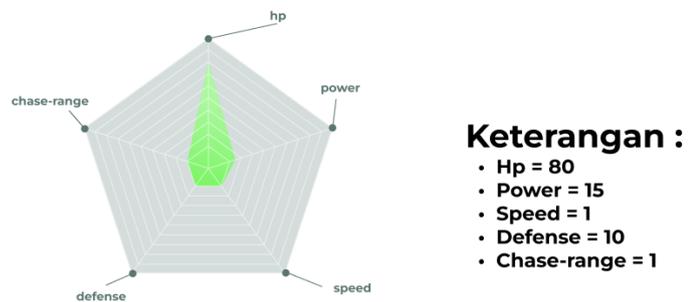
2. *Competent*

NPC musuh di level ini memiliki tampilan yang sedikit lebih tangguh, dengan perlengkapan yang lebih baik dibanding *novice*. Pada level ini, musuh memiliki *health point* (HP) yang cukup tinggi dan memiliki senjata pisau sehingga serangan yang lebih kuat dibanding *novice*. Gambar 3.3 adalah tampilan awal dari karakter *competent*.



Gambar 3. 3 *Character Competent*

Karakter *Competent* memiliki HP 80, menjadikannya lebih tangguh dibandingkan *Novice*. Dengan *power* 20, serangannya lebih kuat, tetapi masih tergolong lemah. *Speed* hanya 1, menunjukkan pergerakannya yang sangat lambat, sehingga mudah dihindari. *Defense* 20 membuatnya lebih tahan terhadap serangan dibandingkan *Novice*, tetapi tetap tidak terlalu kuat. *Chase-range* 10 menandakan bahwa karakter ini tidak agresif dalam mengejar pemain dan cepat kehilangan minat jika pemain menjauh.



Gambar 3. 4 Statistik Competent

3. *Proficient*

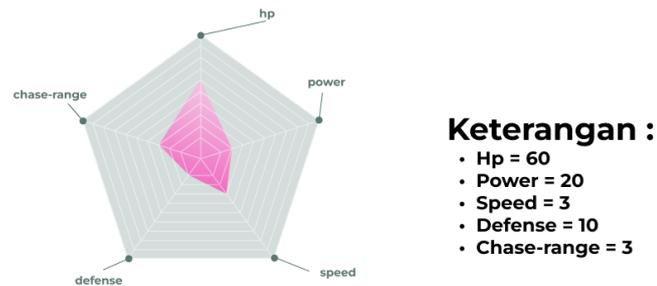
Karakter pada tingkat ini memiliki penampilan yang lebih canggih dan profesional. Memiliki statistik yang stabil dengan membawa senjata yang cukup mematikan, yaitu pistol. Gambar 3.5 adalah tampilan awal dari karakter *proficient*.



Gambar 3. 5 Character Proficient

Karakter *Proficient* memiliki HP 60, lebih rendah dibandingkan *Competent*, tetapi memiliki *power* 30, yang membuatnya lebih berbahaya dalam pertempuran. *Speed* 2 menunjukkan bahwa ia sedikit lebih cepat, namun tetap mudah dihindari.

Dengan *defense* 30, ia lebih tahan terhadap serangan dibandingkan tingkatan sebelumnya. *Chase-range* 20 berarti karakter ini lebih agresif dalam mengejar pemain, meskipun masih tidak terlalu jauh jangkauannya.



Gambar 3. 6 Statistik *Proficient*

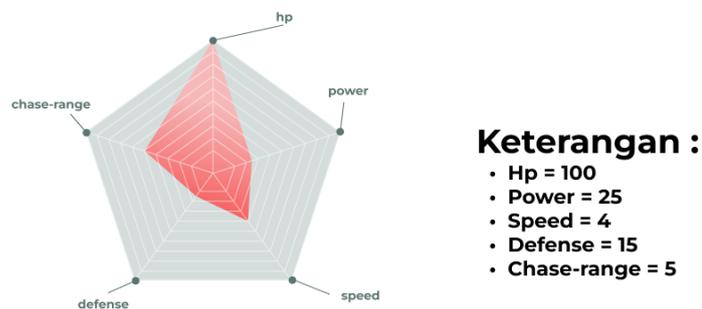
4. *Expert*

Pada tingkatan ini, penampilan karakter terlihat lebih terlatih daripada tingkat-tingkat sebelumnya. Tingkatan ini termasuk dalam tingkat yang cukup menyulitkan untuk pemain menyelesaikan permainan, dikarenakan NPC musuh pada tingkat ini memiliki statistik yang sangat besar dan juga membawa senjata yang akan menyulitkan pemain. Gambar 3.7 adalah tampilan awal dari karakter *expert*.



Gambar 3. 7 *Character Expert*

Expert adalah karakter yang lebih kuat dengan HP 80 dan *power* 50, menjadikannya musuh yang jauh lebih berbahaya dibandingkan tingkatan sebelumnya. *Speed* 3 menunjukkan bahwa ia lebih cepat bergerak, membuatnya lebih sulit dihindari. Dengan *defense* 40, karakter ini lebih tahan terhadap serangan, sementara *chase-range* 30 memungkinkan ia mengejar pemain dengan jangkauan yang lebih luas, membuatnya lebih agresif.



Gambar 3. 8 Statistik *Expert*

5. *Master*

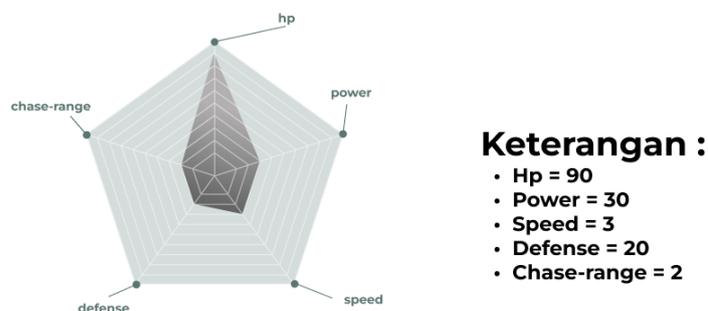
Tingkat kesulitan ini adalah level tertinggi dan paling menantang dalam permainan. Tampilan karakter ini sangat kuat, sehingga ketika pemain melihat musuh ini akan merasakan kesulitan untuk berhadapan langsung. Mereka memiliki *health point* (HP) yang sangat tinggi dan mempunyai senjata sniper dengan power yang sangat tinggi. Tingkatan ini adalah tantangan terberat dalam *game*, dan hanya pemain yang memiliki keterampilan tinggi yang bisa mengalahkan musuh di tingkat ini. Gambar 3.9 adalah tampilan awal dari karakter *master*.



Gambar 3.9 *Character Master*

Karakter *Master* merupakan salah satu musuh paling berbahaya dalam permainan. Dengan HP 90, ia memiliki daya tahan tinggi. *power* 80 menjadikan serangannya sangat mematikan. Meskipun memiliki *speed* hanya 1, membuatnya tetap lambat, *defense* 50 memberinya ketahanan yang sangat baik terhadap serangan pemain. *Chase-range* 40 menunjukkan bahwa ia adalah musuh yang akan terus

mengejar pemain dalam jangkauan yang lebih luas, membuatnya sangat sulit untuk dihindari.

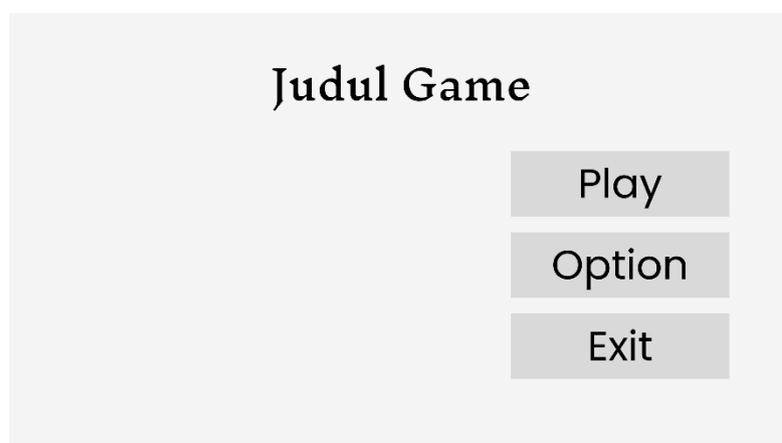


Gambar 3. 10 Statistik *Master*

3.1.3 Rancangan Antarmuka

1. Tampilan Menu Utama

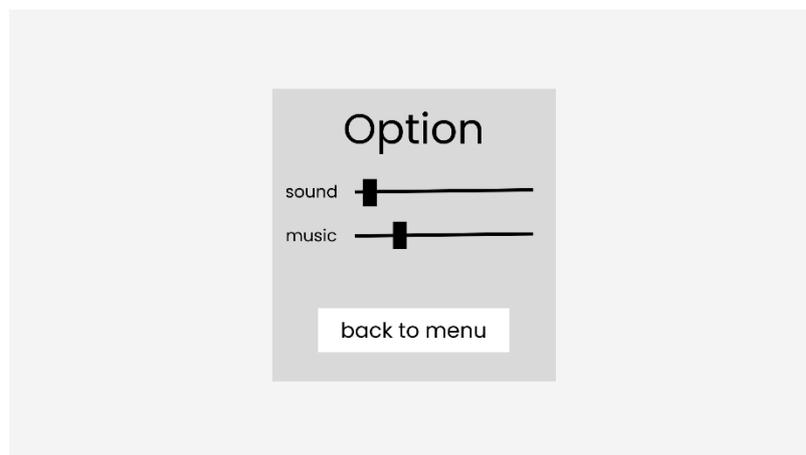
Gambar 3.11 menampilkan menu utama dari game “Salah Serenity”. Pada layer ini terdapat tiga pilihan, yaitu: *Play Games*, *Option*, dan *Exit*. Pemain dapat memilih untuk memulai bermain, mengubah pengaturan, atau keluar dari permainan.



Gambar 3. 11 Tampilan Menu Utama

2. Tampilan Option

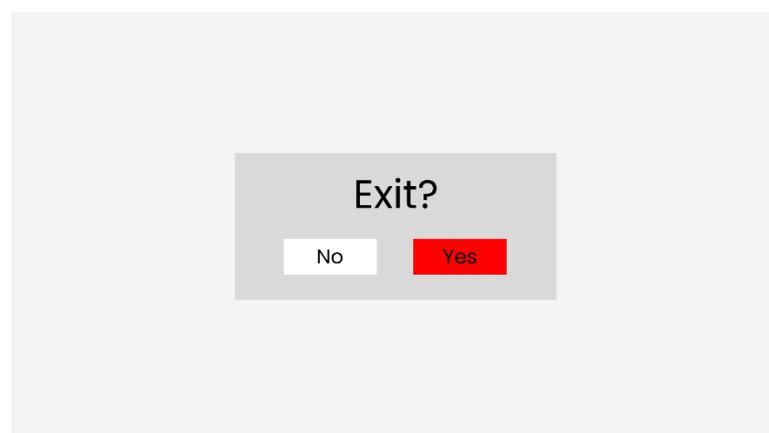
Gambar 3.12 menampilkan menu *option* yang berisi untuk mengatur suara pada game “Salah Serenity”.



Gambar 3. 12 Tampilan Option

3. Tampilan *Exit*

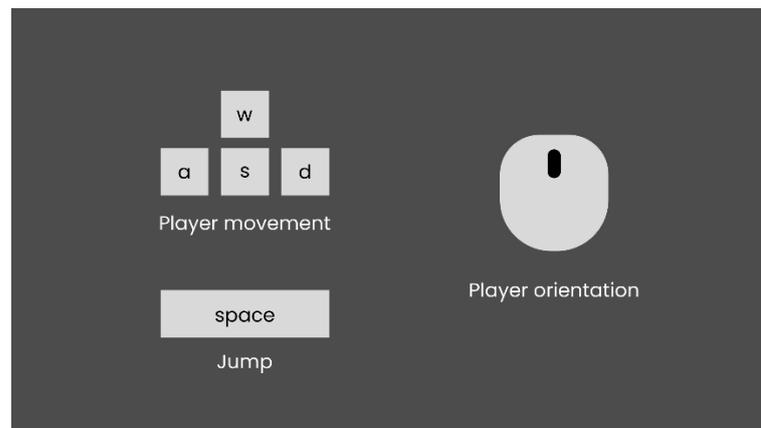
Gambar 3.13 menunjukkan opsi untuk memastikan apakah pemain benar-benar ingin keluar dari permainan.



Gambar 3. 13 Tampilan *Exit*

4. Tampilan Navigasi

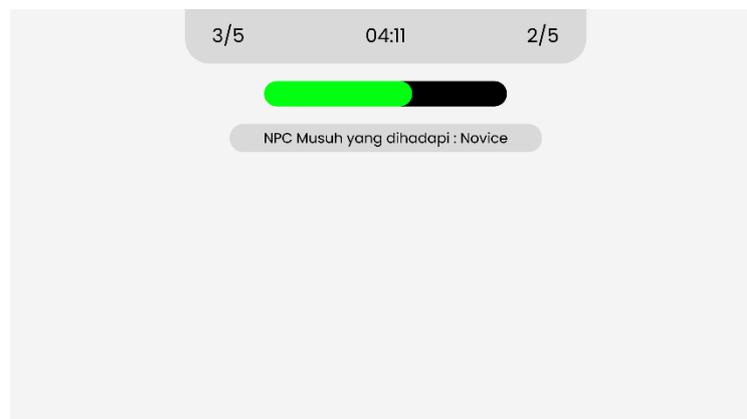
Gambar 3.14 menunjukkan petunjuk untuk melakukan *movement* pada saat permainan berlangsung.



Gambar 3. 14 Tampilan Navigasi

5. Tampilan *Game* Berlangsung

Gambar 3.15 menunjukkan permainan ketika berlangsung dan pemain berada di dalam labirin.



Gambar 3. 15 Tampilan *Gameplay*

6. Tampilan *Pause*

Gambar 3.16 menunjukkan ketika pemain melakukan *pause* pada saat bermain dan permainan langsung dijeda.



Gambar 3. 16 Tampilan *Pause*

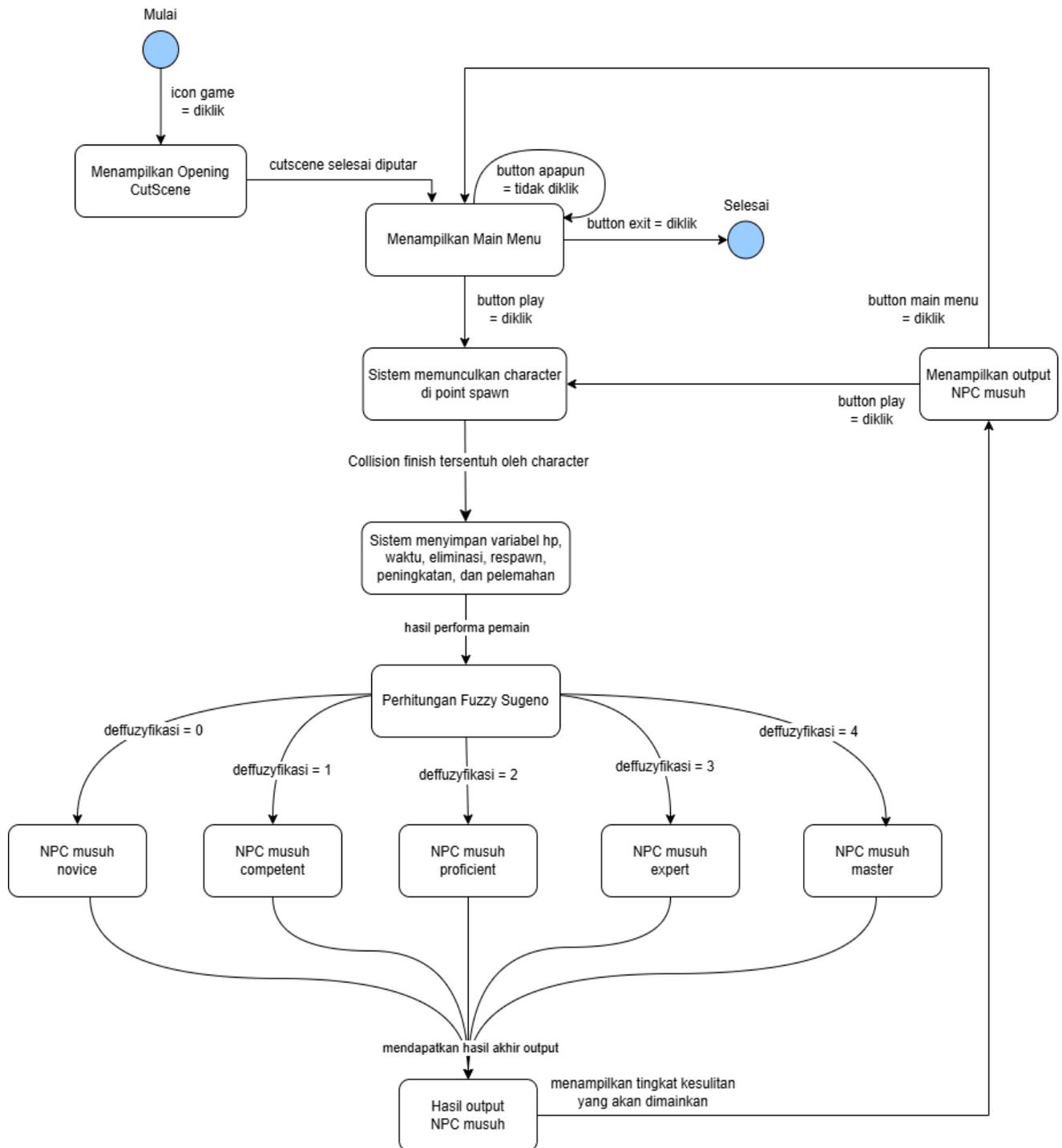
7. Tampilan *Finish*

Gambar 3.17 menunjukkan ketika pemain berhasil sampai pada masjid dan berhasil menyelesaikan permainan.



Gambar 3. 17 Tampilan *Finish*

3.2 Finite State Machine



Gambar 3. 18 Finite State Machine

Gambar 3.18 yang dirancang untuk *game* "Salah Serenity" berfungsi sebagai sistem pengatur alur permainan dan penyesuaian tingkat kesulitan NPC musuh berdasarkan performa pemain. Permainan dimulai dengan menekan ikon game, yang kemudian menampilkan *cutscene* pembuka hingga selesai. Setelah itu, pemain diarahkan ke menu utama, di mana mereka dapat memilih opsi untuk memulai permainan, mengakses pengaturan, atau keluar dari permainan. Jika tombol ditekan, pemain akan memasuki tahap permainan berlangsung.

Selama permainan, sistem secara otomatis mengumpulkan data performa pemain. Data tersebut mencakup variabel-variabel seperti *health point* (HP), waktu penyelesaian, jumlah NPC yang dikalahkan (eliminasi), jumlah *respawn* pemain, peningkatan status yang diterima, dan jumlah serangan yang ditimbulkan oleh pemain (pelemahan). Semua data ini kemudian digunakan sebagai *input* untuk sistem *fuzzy*, yang akan menghitung performa pemain secara keseluruhan menggunakan metode *fuzzy sugeno*.

Hasil perhitungan *fuzzy* menghasilkan nilai defuzzifikasi yang menentukan tingkat kesulitan NPC musuh. Nilai defuzzifikasi berkisar dari 0 hingga 4, dengan setiap nilai merepresentasikan tingkat kesulitan tertentu: 0 untuk NPC *Novice*, 1 untuk NPC *Competent*, 2 untuk NPC *Proficient*, 3 untuk NPC *Expert*, dan 4 untuk NPC *Master*. Tingkat kesulitan yang dihasilkan disesuaikan secara dinamis berdasarkan performa pemain, sehingga memastikan tantangan tetap relevan dan seimbang.

Setelah sistem menentukan tingkat kesulitan NPC, hasilnya ditampilkan dalam bentuk NPC musuh dengan kemampuan yang sesuai. Jika permainan

berakhir, pemain akan memilih apakah ingin bermain lagi atau kembali ke main menu. Dengan FSM ini, *game* "Salah Serenity" mampu menghadirkan pengalaman bermain yang dinamis dan adaptif. Penyesuaian tingkat kesulitan menggunakan metode *fuzzy sugeno* memastikan bahwa tantangan dalam *game* tetap menarik bagi berbagai tingkat kemampuan pemain.

3.3 Perancangan *Fuzzy*

Pada tahap perancangan sistem *fuzzy sugeno* ini, dilakukan proses untuk menyesuaikan tingkat kesulitan pada NPC musuh dalam *game* "Salah Serenity" yang disesuaikan secara dinamis berdasarkan performa pemain. Tingkatan penyesuaian kesulitan pada NPC musuh dimulai dari level *novice*, *competent*, *proficient*, *expert*, dan *master*. Algoritma *fuzzy sugeno* pada penelitian ini dirancang memiliki 6 *input* dan 1 *output*.

3.3.1 Variabel *Fuzzy*

Dalam perancangan sistem *fuzzy sugeno* pada *game* "Salah Serenity", terdapat 6 *input* dan 1 *output* yang digunakan untuk penyesuaian tingkat kesulitan musuh. 6 *input fuzzy* berupa variabel hp, variabel waktu, variabel eliminasi, variabel *respawn*, variabel peningkatan, dan variabel pelemahan. Sedangkan variabel *output fuzzy* yang dihasilkan berupa tingkat kesulitan untuk menentukan NPC musuh yang harus dilawan oleh pemain.

3.3.2 Nilai Linguistik

Nilai linguistik untuk masing-masing variabel *input* dan *output* adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Nilai Linguistik

No	Variabel	Nilai Linguistik
1.	Hp (<i>input</i>)	Rendah, sedang, tinggi
2.	Waktu (<i>input</i>)	Cepat, sedang, lambat
3.	Eliminasi (<i>input</i>)	Sedikit, sedang, banyak
4.	Respawn (<i>input</i>)	Sedikit, sedang, banyak
5.	Peningkatan (<i>input</i>)	Sedikit, sedang, banyak
6.	Pelemahan (<i>input</i>)	Sedikit, sedang, banyak
7.	NPC musuh (<i>output</i>)	<i>Novice, competent, proficient, expert, master</i>

Pada tabel 3.1 menunjukkan 3 variabel input dan 1 variabel *output*. Setiap variabel tersebut memiliki himpunan *fuzzy* berupa nilai linguistik. Variabel hp terdiri dari “rendah”, “sedang”, dan “tinggi”. Variabel waktu terdiri dari “cepat”, “sedang”, dan “lambat”. Variabel eliminasi terdiri dari “sedikit”, “sedang”, dan “banyak”. Variabel *respawn* terdiri dari “sedikit”, “sedang”, dan “banyak”. Variabel peningkatan terdiri dari “sedikit”, “sedang”, dan “banyak”. Variabel pelemahan terdiri dari “sedikit”, “sedang”, dan “banyak”. Dan pada variabel *output* yaitu NPC musuh terdiri dari “*novice*”, “*competent*”, “*proficient*”, “*expert*”, dan “*master*”.

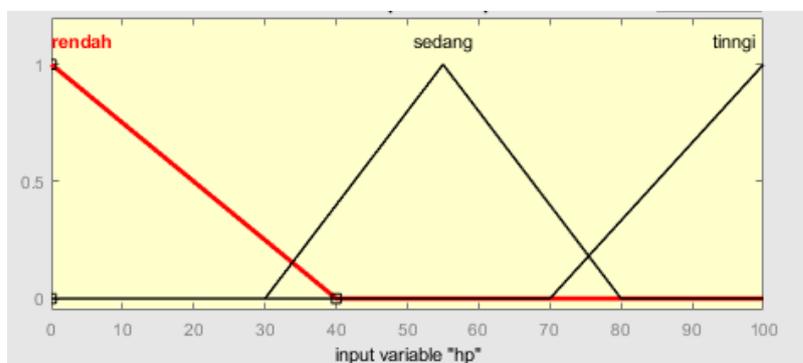
3.3.3 Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah sistem logika *fuzzy* yang berfungsi untuk mengubah data numerik (*crisp*) menjadi data dalam bentuk *fuzzy* atau nilai keanggotaan pada himpunan *fuzzy*. Sistem ini digunakan untuk menangani informasi yang ambigu atau tidak pasti dengan lebih baik dan mendekati cara manusia memproses informasi. Penjelasan mengenai sistem fuzzifikasi sebagai berikut.

1. Variabel Hp (*Input*)

Input hp terdiri menjadi 3 anggota himpunan *fuzzy*, yaitu “rendah”, “sedang”, dan “tinggi”. Input hp memiliki nilai dari 0-100 yang dapat ditampilkan sebagai berikut.

- a. Rendah = 0 – 40
- b. Sedang = 30 – 80
- c. Tinggi = 70 – 100



Gambar 3. 19 Variabel Hp

Gambar 3.19 menunjukkan variabel *input* hp dengan rentang nilai dari 0 hingga 100. Variabel ini terbagi menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yaitu “rendah”, “sedang”, dan “tinggi”, dengan rentang nilai pada setiap himpunan yang berbeda-beda. Himpunan *fuzzy* rendah mencakup nilai dari 0 sampai 40, himpunan *fuzzy* sedang terdiri dari 30 hingga 80, dan himpunan *fuzzy* tinggi mencakup nilai dari 70 hingga 100. Ketiga himpunan *fuzzy* ini memiliki fungsi keanggotaan yang berbeda, pada himpunan rendah menggunakan linier turun, himpunan sedang menggunakan kurva segitiga, dan himpunan tinggi menggunakan linier naik. Berikut adalah rumus dari masing-masing himpunan tersebut.

a. Linear Turun

$$\mu_{Rendah}(x) = \begin{cases} \frac{40-x}{40-0} & 0 \leq x < 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases} \quad (3.1)$$

b. Kurva Segitiga

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 30 \text{ atau } x \geq 80 \\ \frac{x-30}{55-30} & 30 < x \leq 55 \\ \frac{80-x}{80-55} & 55 < x < 80 \end{cases} \quad (3.2)$$

c. Linier Naik

$$\mu_{Tinggi}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{100-70} & 70 < x \leq 100 \\ 1; & x > 100 \end{cases} \quad (3.3)$$

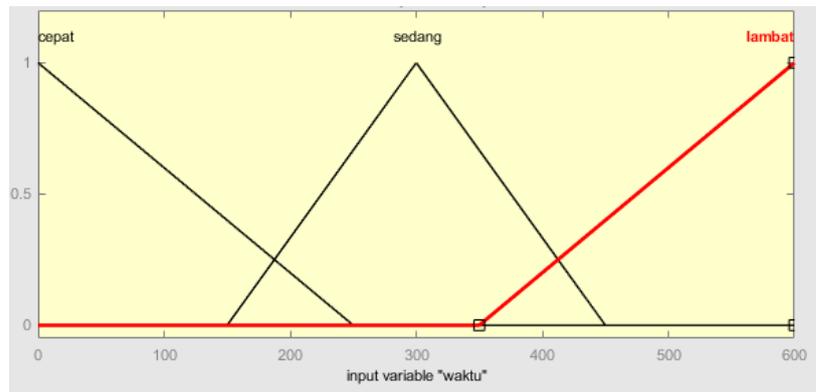
2. Variabel Waktu (*Input*)

Variabel waktu terbagi menjadi 3 anggota himpunan *fuzzy* "cepat", "sedang", dan "lambat". Variabel waktu memiliki rentang nilai dari 0 hingga 600 yang ditampilkan sebagai berikut.

a. Cepat = 0 – 250

b. Sedang = 150 – 450

c. Lambat = 350 – 600



Gambar 3. 20 Variabel Waktu

Gambar 3.20 menunjukkan variabel *input* waktu dengan masing-masing memiliki rentang nilai dari 0 hingga 600. Variabel ini dibagi menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yaitu “cepat”, “sedang”, dan “lambat”, m. Himpunan *fuzzy* cepat mencakup nilai antara 0 hingga 250, himpunan *fuzzy* sedang memiliki rentang dari 150 hingga 450, dan himpunan *fuzzy* lambat mencakup nilai dari 350 hingga 600. Setiap himpunan *fuzzy* ini juga menggunakan fungsi keanggotaan yang berbeda, himpunan cepat menggunakan fungsi linier turun, himpunan sedang menggunakan kurva segitiga, dan himpunan lambat menggunakan fungsi linier naik. Berikut adalah rumus dari masing-masing himpunan tersebut.

a. Linier Turun

$$\mu_{Cepat}(x) = \begin{cases} \frac{250 - x}{250 - 0} & 0 \leq x < 250 \\ 0; & x \geq 250 \end{cases} \quad (3.4)$$

b. Kurva Segitiga

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 150 \text{ atau } x \geq 450 \\ \frac{x - 150}{300 - 150} & 150 < x \leq 300 \\ \frac{450 - x}{450 - 300} & 300 < x < 450 \end{cases} \quad (3.5)$$

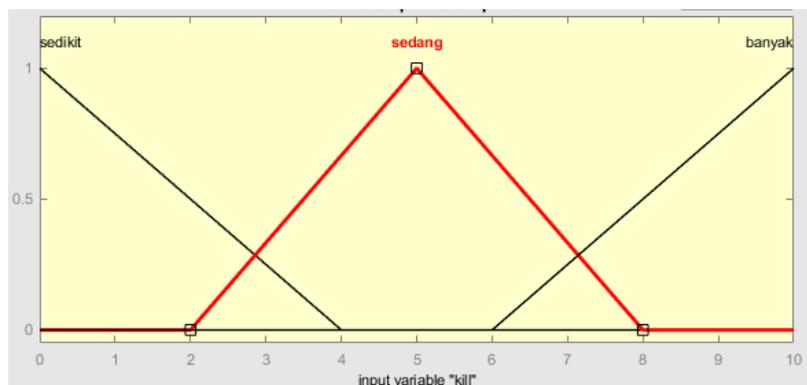
c. Linier Naik

$$\mu_{Lambat}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 350 \\ \frac{x - 350}{600 - 350} & 350 < x \leq 600 \\ 1; & x > 600 \end{cases} \quad (3.6)$$

3. Variabel Eliminasi (*Input*)

Variabel eliminasi terbagi menjadi 3 anggota himpunan *fuzzy*, yaitu "sedikit", "sedang", dan "banyak". Variabel eliminasi memiliki nilai dari 0 hingga 15 yang ditampilkan sebagai berikut.

- a. Sedikit = 0 – 4
- b. Sedang = 2 – 8
- c. Banyak = 6 – 10



Gambar 3. 21 Variabel Eliminasi

Gambar 3.21 menunjukkan variabel *input* eliminasi dengan rentang nilai dari 0 hingga 10. Variabel ini dibagi menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yaitu “sedikit”, “sedang”, dan “banyak”, yang masing-masing memiliki rentang nilai yang berbeda. Himpunan *fuzzy* sedikit mencakup nilai antara 0 hingga 4, himpunan *fuzzy* sedang memiliki rentang dari 2 hingga 8, dan himpunan *fuzzy* banyak mencakup nilai dari 6 hingga 10. Fungsi keanggotaan dari ketiga himpunan *fuzzy* ini juga berbeda, himpunan sedikit menggunakan fungsi linier turun, himpunan sedang menggunakan kurva segitiga, dan himpunan banyak menggunakan fungsi linier naik. Berikut adalah rumus dari masing-masing himpunan tersebut.

a. Linier Turun

$$\mu_{Sedikit}(x) = \begin{cases} \frac{4-x}{4-0} & 0 \leq x < 4 \\ 0; & x \geq 4 \end{cases} \quad (3.7)$$

b. Kurva Segitiga

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 2 \text{ atau } x \geq 8 \\ \frac{x-2}{5-2} & 2 < x \leq 5 \\ \frac{8-x}{8-5} & 5 < x < 8 \end{cases} \quad (3.8)$$

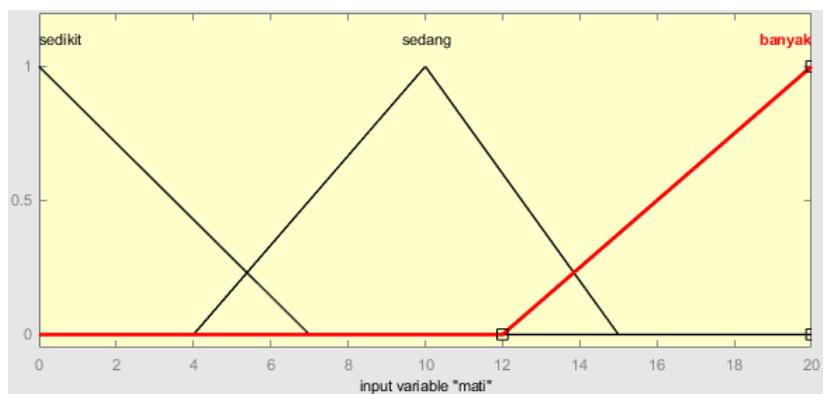
c. Linier Naik

$$\mu_{Banyak}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 6 \\ \frac{x-6}{10-6} & 6 < x \leq 10 \\ 1; & x > 10 \end{cases} \quad (3.9)$$

4. Variabel *Respawn (Input)*

Variabel *respawn* terbagi menjadi 3 anggota himpunan *fuzzy*, yaitu "sedikit", "sedang", dan "banyak". Variabel waktu memiliki nilai dari 0 hingga 20 yang ditunjukkan sebagai berikut.

- a. Sedikit = 0 – 7
- b. Sedang = 4 – 15
- c. Banyak = 12 – 20



Gambar 3.22 Variabel *Respawn*

Gambar 3.22 menunjukkan variabel *input respawn* dengan rentang nilai dari 0 hingga 20. Variabel ini dibagi menjadi tiga himpunan *fuzzy*, yaitu “sedikit”, “sedang”, dan “banyak”, yang masing-masing memiliki rentang nilai yang berbeda. Himpunan *fuzzy* sedikit mencakup nilai antara 0 hingga 7, himpunan *fuzzy* sedang memiliki rentang dari 4 hingga 15, dan himpunan *fuzzy* banyak mencakup nilai dari 12 hingga 20. Setiap himpunan *fuzzy* memiliki fungsi keanggotaan yang berbeda, di mana himpunan "sedikit" menggunakan fungsi linier turun, himpunan "sedang" menggunakan fungsi kurva segitiga, dan himpunan "banyak" menggunakan fungsi linier naik. Berikut adalah rumus untuk masing-masing fungsi keanggotaan tersebut.

- a. Linier Turun

$$\mu_{Sedikit}(x) = \begin{cases} \frac{7-x}{7-0} & 0 \leq x < 7 \\ 0; & x \geq 7 \end{cases} \quad (3.10)$$

b. Kurva Segitiga

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \text{ atau } x \geq 15 \\ \frac{x-4}{10-4} & 4 < x \leq 10 \\ \frac{15-x}{15-10} & 10 < x < 15 \end{cases} \quad (3.11)$$

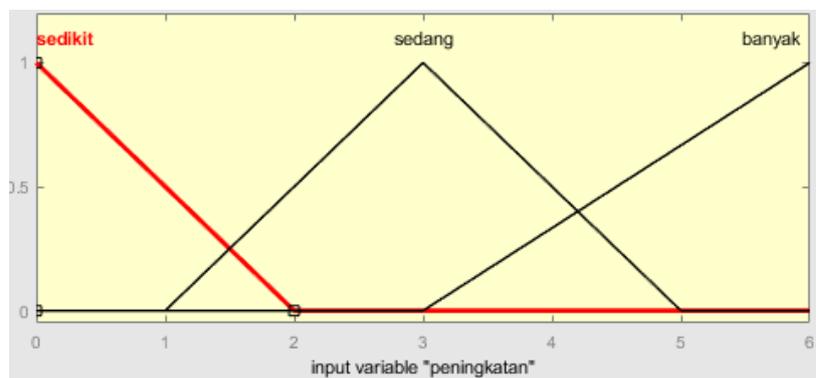
c. Linier Naik

$$\mu_{Banyak}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 12 \\ \frac{x-12}{20-12} & 12 < x \leq 20 \\ 1; & x > 20 \end{cases} \quad (3.12)$$

5. Variabel Peningkatan (*Input*)

Variabel peningkatkan terbagi menjadi 3 anggota himpunan *fuzzy*, yaitu "sedikit", "sedang", dan "banyak". Variabel waktu memiliki nilai dari 0 hingga 10 yang ditunjukkan sebagai berikut.

- Sedikit = 0 – 2
- Sedang = 1 – 5
- Banyak = 3 – 6



Gambar 3. 23 Variabel Peningkatan

Gambar 3.23 memperlihatkan variabel *input* peningkatan dengan rentang nilai antara 0 hingga 6. Variabel ini dikelompokkan ke dalam tiga himpunan *fuzzy*, yaitu "sedikit," "sedang," dan "banyak," dengan rentang nilai yang bervariasi. Himpunan *fuzzy* sedikit mencakup nilai dari 0 hingga 2, sedang memiliki rentang antara 1 hingga 5, dan banyak mencakup nilai dari 3 hingga 6. Fungsi keanggotaan pada ketiga himpunan *fuzzy* ini memiliki perbedaan. Himpunan sedikit menggunakan fungsi linier turun, himpunan sedang menggunakan fungsi kurva segitiga, sedangkan himpunan banyak menggunakan fungsi linier naik. Rumus untuk masing-masing fungsi keanggotaan dapat dilihat sebagai berikut.

a. Linier Turun

$$\mu_{Sedikit}(x) = \begin{cases} \frac{2-x}{2-0} & 0 \leq x < 2 \\ 0; & x \geq 2 \end{cases} \quad (3.13)$$

b. Kurva Segitiga

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{x-1}{3-1} & 1 < x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & 3 < x < 5 \end{cases} \quad (3.14)$$

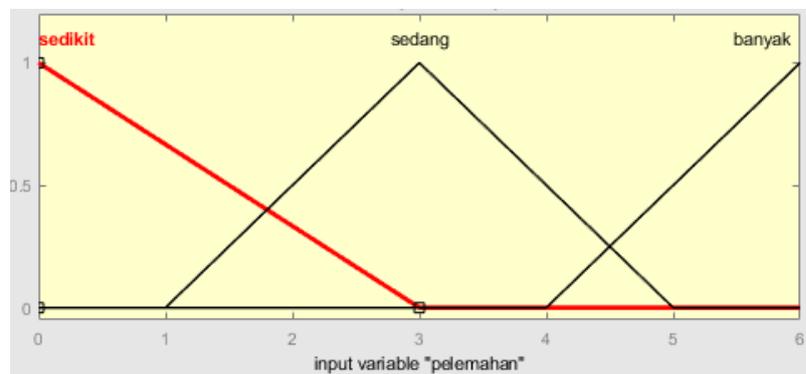
c. Linier Naik

$$\mu_{Banyak}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{6-3} & 3 < x \leq 6 \\ 1; & x > 6 \end{cases} \quad (3.15)$$

6. Variabel Pelemahan (*Input*)

Variabel pelemahan terbagi menjadi 3 anggota himpunan *fuzzy*, yaitu "sedikit", "sedang", dan "banyak". Variabel pelemahan memiliki nilai dari 0 hingga 1000 yang ditunjukkan sebagai berikut.

- a. Sedikit = 0 – 3
- b. Sedang = 1 – 5
- c. Banyak = 4 – 6



Gambar 3. 24 Variabel Pelemahan

Gambar 3.24 menggambarkan variabel input pelemahan dengan nilai berkisar antara 0 hingga 6. Variabel ini dibagi menjadi tiga himpunan fuzzy, yaitu "sedikit," "sedang," dan "banyak," dengan rentang nilai yang berbeda-beda. Himpunan fuzzy sedikit meliputi nilai dari 0 hingga 3, sedang memiliki rentang dari 1 hingga 5, dan banyak mencakup nilai dari 4 hingga 6. Fungsi keanggotaan pada ketiga himpunan *fuzzy* ini memiliki karakteristik yang berbeda. Himpunan sedikit menggunakan fungsi linier turun, himpunan sedang menggunakan fungsi kurva segitiga, dan himpunan banyak menggunakan fungsi linier naik. Rumus untuk setiap himpunan tersebut disajikan berikut ini.

a. Linier Turun

$$\mu_{Sedikit}(x) = \begin{cases} \frac{3-x}{3-0} & 0 \leq x < 3 \\ 0; & x \geq 3 \end{cases} \quad (3.16)$$

b. Kurva Segitiga

$$\mu_{Sedang}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \text{ atau } x \geq 5 \\ \frac{x-1}{3-1} & 1 < x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & 3 < x < 5 \end{cases} \quad (3.17)$$

c. Linier Naik

$$\mu_{Banyak}(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 4 \\ \frac{x-4}{6-4} & 4 < x \leq 6 \\ 1; & x > 6 \end{cases} \quad (3.18)$$

7. Variabel NPC musuh (*Output*)

Variabel NPC musuh terbagi menjadi 5 himpunan *fuzzy* yang diwakili dengan nilai konstanta sebagai berikut.

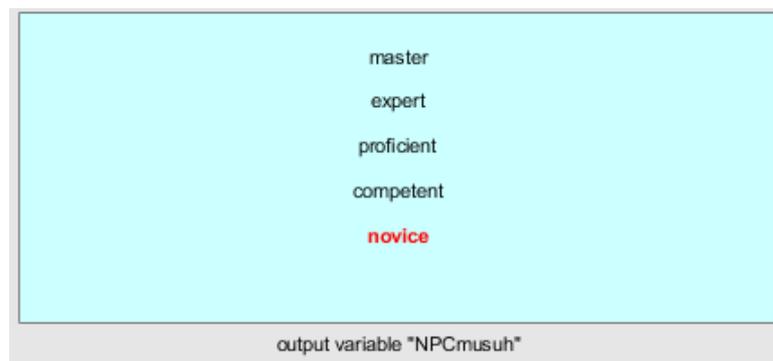
a. *Novice* = 0

b. *Competent* = 1

c. *Proficient* = 2

d. *Expert* = 3

e. *Master* = 4



Gambar 3. 25 Variabel NPCmusuh

Gambar 3.25 menunjukkan output variabel "NPCmusuh" dengan lima tingkat kesulitan, yaitu "*novice*", "*competent*", "*proficient*", "*expert*", dan "*master*". Kategori "*novice*" menunjukkan tingkat kesulitan terendah, sementara "*master*" adalah tingkat kesulitan tertinggi, menggambarkan tingkat kesulitan NPC Musuh dalam permainan.

3.3.4 Fuzzy Rules

Fuzzy rules adalah aturan berbentuk *if-then* yang bertujuan untuk menentukan *output* berdasarkan kombinasi dari himpunan *fuzzy* dari keenam *input*. Terdapat 729 kombinasi *rules*, yaitu:

Tabel 3. 2 Fuzzy Rules

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	<i>Respawn</i>	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R1	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
...
R18	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Competent</i>
...
R27	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
...
R54	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
...
R729	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>

3.3.5 Implikasi dan Defuzzifikasi

Fungsi implikasi yang digunakan adalah implikasi MIN, yang berfungsi untuk memilih nilai minimum dari hasil aturan *fuzzy*. Selanjutnya, hasil implikasi tersebut diproses melalui defuzzifikasi dengan mengubah nilai *fuzzy* diubah menjadi nilai konstanta. Defuzzifikasi yang diterapkan adalah rata-rata (*weighted average*) dengan rumus 3.19 (Azemi dkk., 2019).

$$\text{Weightedaverage}(WA) = \frac{\sum a_i z_i}{\sum a_i} \quad (3.19)$$

Keterangan :

- a_i merupakan nilai minimum *rule* ke i
- z_i merupakan nilai konstanta *rule* ke i

3.3.5 Contoh Perhitungan

Berikut adalah contoh dari perhitungan secara manual menggunakan metode *fuzzy sugeno* untuk menentukan tingkat kesulitan NPC berdasarkan *input* tertentu.

Misalnya, diberikan nilai *input* sebagai berikut.

- a. Hp: 60
- b. Waktu: 100
- c. Eliminasi: 5
- d. *Respawn* : 10
- e. Peningkatan: 4
- f. Pelemahan: 2

1. Fuzzifikasi

Tabel 3. 3 Perhitungan Fuzzifikasi

Variabel	Crisp Value	Himpunan Fuzzy	Fungsi Keanggotaan	μ
Hp	60	Sedang	$\frac{80 - 60}{80 - 55}$	0.8
Waktu	100	Cepat	$\frac{250 - 100}{250 - 0}$	0.6
Eliminasi	5	Sedang	$\frac{8 - 5}{8 - 5}$	1
Respawn	10	Sedang	$\frac{15 - 10}{15 - 10}$	1
Peningkatan	4	Sedang	$\frac{5 - 4}{5 - 3}$	0.5
		Banyak	$\frac{4 - 3}{6 - 3}$	0.3
Pelemahan	2	Sedikit	$\frac{3 - 2}{3 - 0}$	0.3
		Sedang	$\frac{2 - 1}{3 - 1}$	0.5

2. Aturan fuzzy yang relevan

Tabel 3. 4 Fuzzy Rules Relevan

Rules	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R445	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Proficient
R446	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Expert
R448	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Expert
R449	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Master

3. Implikasi

Tabel 3. 5 Perhitungan Implikasi

Rules	Min(μ)	Output
R445	$\min(0.8, 0.6, 1, 1, 0.5, 0.3) = 0.3$	2 (Proficient)
R446	$\min(0.8, 0.6, 1, 1, 0.5, 0.5) = 0.5$	3 (Expert)
R448	$\min(0.8, 0.6, 1, 1, 0.3, 0.3) = 0.3$	3 (Expert)
R449	$\min(0.8, 0.6, 1, 1, 0.3, 0.5) = 0.5$	4 (Master)

4. Defuzzyfikasi

Output untuk NPC musuh.

$$= \frac{((0.3 \cdot 2) + (0.5 \cdot 3) + (0.3 \cdot 3) + (0.5 \cdot 4))}{(0.3 + 0.5 + 0.3 + 0.5)} = 3.125 \quad (3.20)$$

Tingkat kesulitan untuk NPC musuh adalah 3,05 yaitu *Expert*.

3.4 Desain Pengujian *System Usability Scale*

Desain pengujian *System Usability Scale* (SUS) merupakan metode sederhana dan efektif yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat kegunaan suatu sistem (Maulia dkk., 2024). Pengujian SUS ini melibatkan 20 responden dengan menggunakan kuesioner yang terdiri dari 10 pertanyaan yang dirancang untuk mengukur kepuasan pengguna terhadap sistem, dengan fokus pada aspek seperti kemudahan penggunaan, kesederhanaan, dan pengalaman keseluruhan saat berinteraksi dengan sistem.

Dalam pengujian untuk penyesuaian tingkat kesulitan, SUS digunakan untuk mengevaluasi sistem penyesuaian tingkat kesulitan NPC musuh dalam *game* "Salah Serenity". Pengujian ini akan membantu menentukan apakah penyesuaian NPC yang dilakukan berdasarkan performa pemain berhasil memberikan pengalaman bermain yang seimbang, menantang, dan tidak terlalu mudah atau sulit.

Tabel 3. 6 Pertanyaan SUS

No.	Pernyataan
1.	Saya merasa tingkat kesulitan NPC musuh sesuai dengan kemampuan saya bermain.
2.	Saya merasa NPC musuh terlalu sulit untuk dikalahkan.
3.	Saya merasa bahwa tingkat kesulitan NPC musuh berubah sesuai dengan perkembangan kemampuan saya.
4.	Saya merasa NPC musuh terlalu mudah sehingga kurang menantang.
5.	Saya merasa puas dengan cara tingkat kesulitan NPC musuh disesuaikan.
6.	Saya merasa frustrasi dengan tingkat kesulitan NPC musuh.
7.	Saya merasa bahwa NPC musuh memberikan tantangan yang adil selama permainan.

No.	Pernyataan
8.	Saya merasa tingkat kesulitan NPC musuh sering kali tidak konsisten.
9.	Saya merasa bahwa NPC musuh memberikan pengalaman bermain yang menyenangkan.
10.	Saya merasa bahwa tingkat kesulitan NPC musuh membutuhkan terlalu banyak usaha untuk memahaminya.

Tabel 3. 7 Nilai SUS

No	Jawaban	Nilai
1.	Sangat Tidak Setuju	1
2.	Tidak Setuju	2
3.	Netral	3
4.	Setuju	4
5.	Sangat Setuju	5

Setelah mendapatkan data dari kuesioner tersebut, lalu dilakukan analisis data untuk memberikan bobot dari SUS skor. Untuk melakukan analisisnya menggunakan aturan perhitungan skor sebagai berikut (Setiawan & Wicaksono, 2020).

- a. Untuk pertanyaan ganjil (positif): Kurangi 1 dari skor (skor 4, $4 - 1 = 3$).
- b. Untuk pertanyaan genap (negatif): Kurangi skor dari 5 (skor 2, $5 - 2 = 3$).
- c. Total semua hasil dan kalikan dengan 2.5.

Tabel 3. 8 Pembobotan Score SUS

<i>SUS Score</i>	<i>Letter Grade</i>	<i>Adjective Rating</i>
100	A	<i>Best Imaginable</i>
<i>Between 85 and 99</i>	B – A	<i>Excellent</i>
<i>Between 73 and 84</i>	C – B	<i>Good</i>
<i>Between 52 and 72</i>	F – D	<i>Ok</i>
<i>Below 51</i>	F	<i>Poor</i>

Tabel 3.8 menunjukkan pembobotan skor *System Usability Scale* (SUS) ke dalam bentuk penilaian kualitatif berupa *letter grade* dan *adjective rating*. Skor maksimal 100 mendapatkan nilai A dengan predikat “*Best Imaginable*” yang mencerminkan pengalaman pengguna yang sangat baik. Skor antara 85 hingga 99 dikategorikan antara B sampai A dengan predikat “*Excellent*”, sedangkan skor 73

hingga 84 mendapat nilai antara C hingga B dengan penilaian “*Good*”. Skor yang berada dalam rentang 52 hingga 72 dikategorikan sebagai F hingga D dan dianggap “*Ok*” atau cukup baik. Sementara itu, skor di bawah 51 mendapat nilai F dan dikategorikan sebagai “*Poor*”, menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kegunaan yang rendah menurut persepsi pengguna (Brooke, 2013).

3.5 Desain Pengujian *Game Experience Questionnaire*

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas pengalaman bermain pengguna terhadap *game* yang telah dikembangkan. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan instrumen *Game Experience Questionnaire* (GEQ), yang terdiri dari dua modul, yaitu *Core Module* dan *Post-Game Module*. *Core Module* digunakan untuk menilai pengalaman selama bermain, sementara *Post-Game Module* digunakan untuk mengukur efek yang dirasakan pemain setelah sesi bermain selesai (IJsselsteijn dkk., 2013).

Tabel 3. 9 Pernyataan *Core Module* GEQ

No	Pernyataan	Dimensi
1	<i>I felt content</i>	<i>Positive Affect</i>
2	<i>I felt skilful</i>	<i>Competence</i>
3	<i>I was interested in the game's story</i>	<i>Immersion</i>
4	<i>I thought it was fun</i>	<i>Positive Affect</i>
5	<i>I was fully occupied with the game</i>	<i>Flow</i>
6	<i>I felt happy</i>	<i>Positive Affect</i>
7	<i>It gave me a bad mood</i>	<i>Negative Affect</i>
8	<i>I thought about other things</i>	<i>Negative Affect</i>
9	<i>I found it tiresome</i>	<i>Negative Affect</i>
10	<i>I felt competent</i>	<i>Competence</i>
11	<i>I thought it was hard</i>	<i>Challenge</i>
12	<i>It was aesthetically pleasing</i>	<i>Immersion</i>
13	<i>I forgot everything around me</i>	<i>Flow</i>
14	<i>I felt good</i>	<i>Positive Affect</i>
15	<i>I was good at it</i>	<i>Competence</i>
16	<i>I felt bored</i>	<i>Negative Affect</i>
17	<i>I felt successful</i>	<i>Competence</i>
18	<i>I felt imaginative</i>	<i>Immersion</i>
19	<i>I felt that I could explore things</i>	<i>Immersion</i>
20	<i>I enjoyed it</i>	<i>Positive Affect</i>

No	Pernyataan	Dimensi
21	<i>I was fast at reaching the game's targets</i>	<i>Competence</i>
22	<i>I felt annoyed</i>	<i>Tension</i>
23	<i>I felt pressured</i>	<i>Challenge</i>
24	<i>I felt irritable</i>	<i>Tension</i>
25	<i>I lost track of time</i>	<i>Flow</i>
26	<i>I felt challenged</i>	<i>Challenge</i>
27	<i>I found it impressive</i>	<i>Immersion</i>
28	<i>I was deeply concentrated in the game</i>	<i>Flow</i>
29	<i>I felt frustrated</i>	<i>Tension</i>
30	<i>It felt like a rich experience</i>	<i>Immersion</i>
31	<i>I lost connection with the outside world</i>	<i>Flow</i>
32	<i>I felt time pressure</i>	<i>Challenge</i>
33	<i>I had to put a lot of effort into it</i>	<i>Challenge</i>

Pada tabel 3.9 menunjukkan 33 pernyataan yang dikelompokkan ke dalam tujuh dimensi, yaitu *Competence*, *Immersion*, *Flow*, *Positive Affect*, *Negative Affect*, *Tension*, dan *Challenge*. Dimensi positif seperti *Flow*, *Immersion*, *Challenge*, dan *Positive Affect* diharapkan memiliki skor tinggi sebagai indikasi pengalaman bermain yang baik, sedangkan dimensi negatif seperti *Tension* dan *Negative Affect* idealnya memiliki skor rendah.

Tabel 3. 10 Pernyataan *Post-Game Module* GEQ

No	Pernyataan	Dimensi
1	<i>I felt revived</i>	<i>Positive Experience</i>
2	<i>I felt bad</i>	<i>Negative Experience</i>
3	<i>I found it hard to get back to reality</i>	<i>Returning to Reality</i>
4	<i>I felt guilty</i>	<i>Negative Experience</i>
5	<i>It felt like a victory</i>	<i>Positive Experience</i>
6	<i>I found it a waste of time</i>	<i>Negative Experience</i>
7	<i>I felt energised</i>	<i>Positive Experience</i>
8	<i>I felt satisfied</i>	<i>Positive Experience</i>
9	<i>I felt disoriented</i>	<i>Returning to Reality</i>
10	<i>I felt exhausted</i>	<i>Tiredness</i>
11	<i>I felt that I could have done more useful things</i>	<i>Negative Experience</i>
12	<i>I felt powerful</i>	<i>Positive Experience</i>
13	<i>I felt weary</i>	<i>Tiredness</i>
14	<i>I felt regret</i>	<i>Negative Experience</i>
15	<i>I felt ashamed</i>	<i>Negative Experience</i>
16	<i>I felt proud</i>	<i>Positive Experience</i>
17	<i>I had a sense that I had returned from a journey</i>	<i>Returning to Reality</i>

Tabel 3.10 menunjukkan 17 pernyataan yang dikelompokkan ke dalam empat dimensi, yaitu *Positive Experience*, *Negative Experience*, *Tiredness*, dan *Returning to Reality*. Dimensi *Positive Experience* mencerminkan perasaan bangga, puas, dan termotivasi setelah bermain, sementara *Negative Experience* mencerminkan emosi negatif seperti penyesalan, rasa bersalah, dan ketidakpuasan. *Tiredness* mengukur tingkat kelelahan yang dirasakan, sedangkan *Returning to Reality* mengukur sejauh mana pemain kesulitan kembali fokus ke dunia nyata setelah bermain.

Tabel 3. 11 Skala Likert GEQ

No	Jawaban	Nilai
1	<i>Not at all</i>	0
2	<i>Slightly</i>	1
3	<i>Moderately</i>	2
4	<i>Fairly</i>	3
5	<i>Extremely</i>	4

Skala likert yang digunakan dalam GEQ ini terdiri dari lima tingkatan penilaian yang merepresentasikan tingkat intensitas pengalaman pemain terhadap setiap pernyataan dalam kuisisioner. Skor dimulai dari 0 = *Not at all* (tidak sama sekali), 1 = *Slightly* (sedikit), 2 = *Moderately* (cukup), 3 = *Fairly* (banyak), hingga 4 = *Extremely* (sangat sesuai). Skala ini memungkinkan responden untuk memberikan penilaian subjektif terhadap pengalaman bermain mereka secara lebih terukur dan sistematis, sehingga memudahkan peneliti dalam menganalisis dan menginterpretasikan kualitas pengalaman pengguna berdasarkan dimensi-dimensi yang telah ditentukan dalam GEQ.

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas proses implementasi dan pengujian yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Penjelasan diawali dengan implementasi antarmuka *game* “Salah Serenity” beserta integrasi sistem penyesuaian tingkat kesulitan menggunakan metode *fuzzy sugeno*. Selanjutnya, dilakukan pengujian sistem melalui beberapa skenario untuk mengevaluasi tingkat adaptivitas sistem terhadap performa pemain.

Selain itu, bab ini juga menyajikan hasil evaluasi dari pengguna melalui pengujian end-user, serta dua instrumen evaluasi pengalaman pengguna yaitu *System Usability Scale* (SUS) dan *Game Experience Questionnaire* (GEQ). Analisis pada bagian ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana sistem dapat memberikan pengalaman bermain yang seimbang, menantang, dan menyenangkan. Pada bagian akhir, dibahas juga integrasi nilai-nilai Islam sebagai bentuk kontribusi terhadap penyampaian pesan moral dan edukatif yang selaras dengan tujuan pengembangan *game* ini.

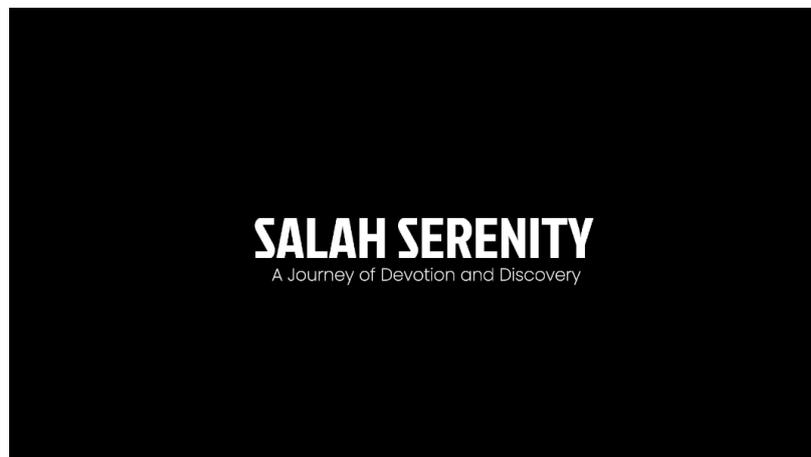
4.1 Implementasi *Game*

Implementasi pada *game* “Salah Serenity” mencakup penerapan desain antarmuka yang telah disusun untuk memastikan pengalaman bermain yang optimal. Proses ini mencakup pengintegrasian elemen-elemen visual dan fungsional yang telah direncanakan, mulai dari menu utama hingga gameplay yang melibatkan tantangan dalam labirin. Desain karakter NPC musuh yang disesuaikan dengan

tingkat kesulitan juga diimplementasikan untuk memberikan pengalaman bermain yang dinamis dan menantang, sesuai dengan konsep yang telah ditentukan sebelumnya.

1. Tampilan Awal

Tampilan awal dari *game* “Salah Serenity” menampilkan antarmuka utama yang terdiri dari *opening game*, main menu, dan tutorial sebagai titik awal interaksi pemain sebelum memasuki *gameplay*.



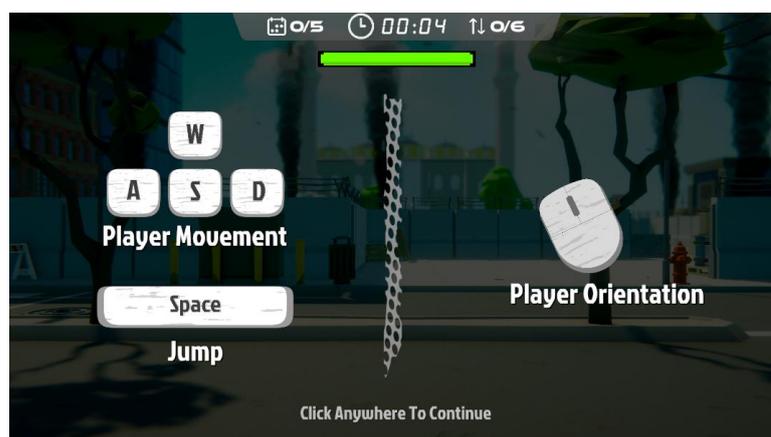
Gambar 4. 1 Tampilan *Opening Game*

Pada gambar 4.1 merupakan *scene* pertama yang ditampilkan kepada pemain saat memulai permainan. Pada bagian ini, pemain diberi penjelasan mengenai latar belakang dan tujuan permainan, yaitu perjalanan seorang pemuda yang berusaha menunaikan solat di masjid. Pemain akan melalui labirin yang penuh dengan rintangan, di mana mereka harus mencari jalan untuk sampai ke masjid, sambil menghadapi tantangan dari NPC musuh yang akan menghalangi perjalanan.



Gambar 4. 2 Tampilan *Main Menu*

Pada gambar 4.2 merupakan tampilan pertama yang muncul setelah pengenalan *game*. Pada bagian ini, pemain diberikan tiga pilihan utama, yaitu *Play Games*, *Option*, dan *Exit*. Pemain dapat memilih untuk memulai permainan, mengakses pengaturan untuk menyesuaikan preferensi permainan, atau keluar dari game. Desain main menu dirancang agar mudah dipahami dan memberikan kemudahan navigasi.



Gambar 4. 3 Tampilan *Tutorial*

Gambar 4.3 menampilkan tampilan petunjuk kontrol yang memberikan informasi kepada pemain mengenai cara menggerakkan karakter menggunakan tombol WASD, melakukan lompatan dengan tombol space, serta mengatur

orientasi pandangan menggunakan mouse. Tampilan ini muncul sebelum permainan dimulai untuk membantu pemain memahami kontrol dasar dalam game.

2. Tampilan *Gameplay*

Tampilan pada *gameplay* memperlihatkan lingkungan permainan utama di mana pemain mulai memasuki labirin, berinteraksi dengan musuh, dan menyelesaikan tantangan yang tersedia.



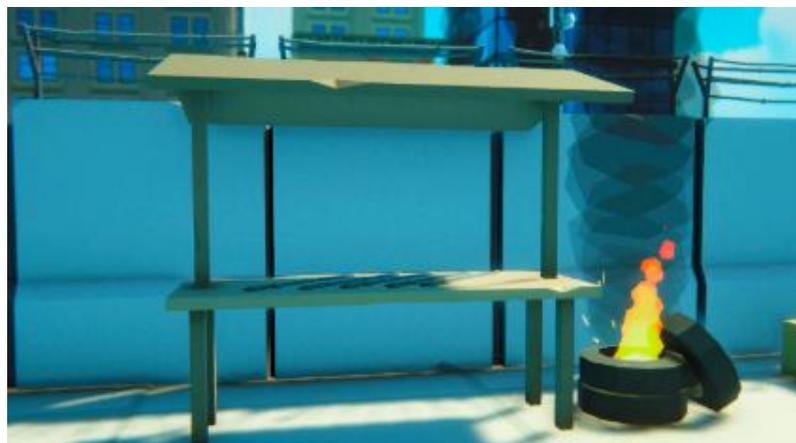
Gambar 4. 4 Tampilan *Gameplay* Awal

Pada gambar 4.4 merupakan inti dari permainan, di mana pemain akan menjelajahi labirin yang penuh tantangan untuk mencapai masjid. Pemain harus mengatasi berbagai rintangan, termasuk musuh NPC yang memiliki tingkat kesulitan yang disesuaikan secara dinamis. Tampilan visual dan kontrol permainan dirancang agar interaktif dan responsif, memungkinkan pemain untuk merasakan pengalaman yang menantang namun tetap adil, sesuai dengan kemampuan dan perkembangan permainan mereka.



Gambar 4. 5 Tampilan *Gameplay* NPC Musuh

Gambar 4.5 menampilkan ketika pemain bertemu dengan NPC musuh di dalam labirin. Tampilan ini menunjukkan kemunculan musuh yang siap menyerang, sekaligus menjadi awal dari interaksi dan pertempuran antara pemain dan NPC dalam permainan.



Gambar 4. 6 Tampilan Meja untuk Peningkatan

Gambar 4.6 menampilkan meja peningkatan yang digunakan pemain untuk meningkatkan *damage* pada serangan selama permainan. Lokasi ini menjadi titik interaksi penting saat pemain ingin memperkuat diri sebelum melanjutkan pertempuran melawan NPC musuh.



Gambar 4. 7 Tampilan Kardus berisi Petunjuk atau Pelemahan

Gambar 4.7 memperlihatkan sebuah kardus yang dapat diambil oleh pemain dan berisi item acak, seperti petunjuk atau efek pelemahan. Objek ini menjadi salah satu elemen pendukung dalam permainan yang memengaruhi jalannya strategi pemain.

3. Tampilan *Result*

Tampilan *game result* dalam game *Salah Serenity* menampilkan data akhir permainan yang berisi performa pemain selama menjalankan permainan.



Gambar 4. 8 Tampilan *Game Result*

Gambar 4.8 menampilkan tampilan *game result* yang menyajikan ringkasan performa pemain setelah menyelesaikan permainan, meliputi sisa HP, waktu bermain, jumlah musuh yang dieliminasi, jumlah *respawn*, peningkatan yang diperoleh, serta efek pelemahan yang didapatkan selama permainan berlangsung. Dan terdapat dua tombol yaitu *exit* yang berfungsi untuk keluar *game*, dan tombol *play again* yang berfungsi untuk melanjutkan ke permainan selanjutnya dengan NPC musuh yang sudah disesuaikan.

4.2 Implementasi Perhitungan *Fuzzy Sugeno*

Implementasi metode *Fuzzy Sugeno* dalam penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sistem penyesuaian tingkat kesulitan NPC musuh berdasarkan performa pemain dalam *game* “Salah Serenity”. Proses ini mengubah rancangan sistem *fuzzy* yang telah disusun menjadi bentuk komputasi nyata yang dapat dijalankan selama permainan. Dengan pendekatan ini, *game* mampu merespons dinamika permainan secara adaptif dan menghasilkan keputusan berbasis nilai numerik yang mencerminkan tingkat kesulitan musuh secara tepat.

Tahapan implementasi meliputi proses, penerapan aturan *fuzzy*, proses implikasi dengan metode minimum, dan defuzzifikasi menggunakan pendekatan rata-rata terbobot. Hasil akhir berupa output numerik menentukan kategori kesulitan NPC secara otomatis, mulai dari *novice* hingga *master*. Melalui sistem ini, pengalaman bermain menjadi lebih seimbang, menantang, dan relevan dengan kemampuan setiap pemain.

Langkah awal dalam proses implementasi metode *Fuzzy Sugeno* dilakukan dengan menetapkan fungsi keanggotaan bagi setiap variabel input yang terlibat

dalam sistem, yaitu *health point (HP)*, waktu penyelesaian, jumlah eliminasi, jumlah *respawn*, peningkatan status, dan pelemahan musuh. Masing-masing variabel ini diklasifikasikan ke dalam tiga himpunan fuzzy berdasarkan tingkat nilai yang dimilikinya. Sebagai contoh, variabel HP dibagi menjadi tiga kategori keanggotaan fuzzy, yaitu HP Rendah, HP Sedang, dan HP Tinggi, yang mencerminkan derajat kesehatan pemain secara bertingkat.

Pseudocode 4.1 Fuzzifikasi variabel HP

```
function GetHP (hp) :
    hpRendah = 0
    hpSedang = 0
    hpBanyak = 0

    // hpRendah
    if hp >= 40:
        hpRendah = 0
    else if hp >= 0 and hp < 40:
        hpRendah = (40 - hp) / (40 - 0)
    else if hp <= 0:
        hpRendah = 1

    // hpSedang
    if hp <= 30 or hp >= 80:
        hpSedang = 0
    else if hp > 30 and hp <= 55:
        hpSedang = (hp - 30) / (55 - 30)
    else if hp > 55 and hp < 80:
        hpSedang = (80 - hp) / (80 - 55)

    // hpBanyak
    if hp <= 70:
        hpTinggi = 0
    else if hp > 70 and hp <= 100:
        hpTinggi = (hp - 70) / (100 - 70)
    else if hp > 100:
        hpTinggi = 1

    hasil = [hpRendah, hpSedang, hpBanyak]
    return hasil
```

Pada pseudocode 4.1 merupakan implementasi fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel *health point (HP)* yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu hpRendah, hpSedang, dan hpTinggi. Kategori hpRendah menggunakan fungsi linier turun,

hpSedang menggunakan fungsi kurva segitiga, dan hpTinggi menggunakan fungsi linier naik. Fungsi ini menerima input nilai HP dan menghitung derajat keanggotaan masing-masing kategori berdasarkan rentang nilai tertentu, kemudian hasilnya disimpan dalam bentuk array yang merepresentasikan tingkat keanggotaan HP. Setelah menentukan derajat keanggotaan dari variabel HP, selanjutnya adalah menentukan derajat keanggotaan variabel waktu.

Pseudocode 4. 2 Fuzzifikasi variabel waktu

```
function GetWaktu(waktu) :
    waktuCepat = 0
    waktuSedang = 0
    waktuLambat = 0

    // waktuCepat
    if waktu >= 250:
        waktuCepat = 0
    else if waktu >= 0 and waktu < 250:
        waktuCepat = (250 - waktu) / (250 - 0)
    else if waktu <= 0:
        waktuCepat = 1

    // waktuSedang
    if waktu <= 150 or waktu >= 450:
        waktuSedang = 0
    else if waktu > 150 and waktu <= 300:
        waktuSedang = (waktu - 150) / (300 - 150)
    else if waktu > 300 and waktu < 450:
        waktuSedang = (450 - waktu) / (450 - 300)

    // waktuLambat
    if waktu <= 350:
        waktuLambat = 0
    else if waktu > 350 and waktu <= 600:
        waktuLambat = (waktu - 350) / (600 - 350)
    else if waktu > 600:
        waktuLambat = 1

    hasil = [waktuCepat, waktuSedang, waktuLambat]
    return hasil
```

Pseudocode 4.2 merupakan implementasi fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel waktu yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu waktuCepat, waktuSedang, dan waktuLambat. Kategori waktuCepat menggunakan fungsi linier turun,

waktuSedang menggunakan fungsi kurva segitiga, dan waktuLambat menggunakan fungsi linier naik. Fungsi ini menerima input nilai waktu dan menghitung derajat keanggotaan masing-masing kategori berdasarkan rentang nilai tertentu, kemudian hasilnya disimpan dalam bentuk array yang merepresentasikan tingkat keanggotaan waktu. Setelah menentukan derajat keanggotaan dari variabel waktu, selanjutnya adalah menentukan derajat keanggotaan variabel eliminasi.

Pseudocode 4.3 Fuzzifikasi variabel eliminasi

```
function GetEliminasi(eliminasi) :
    eliminasiSedikit = 0
    eliminasiSedang = 0
    eliminasiBanyak = 0

    // eliminasiSedikit
    if eliminasi >= 4:
        eliminasiSedikit = 0
    else if eliminasi >= 0 and eliminasi < 4:
        eliminasiSedikit = (4 - eliminasi) / (4 - 0)
    else if eliminasi <= 0:
        eliminasiSedikit = 1

    // eliminasiSedang
    if eliminasi <= 2 or eliminasi >= 8:
        eliminasiSedang = 0
    else if eliminasi > 2 and eliminasi <= 5:
        eliminasiSedang = (eliminasi - 2) / (5 - 2)
    else if eliminasi > 5 and eliminasi < 8:
        eliminasiSedang = (8 - eliminasi) / (8 - 5)

    // eliminasiBanyak
    if eliminasi <= 6:
        eliminasiBanyak = 0
    else if eliminasi > 6 and eliminasi <= 10:
        eliminasiBanyak = (eliminasi - 6) / (10 - 6)
    else if eliminasi > 10:
        eliminasiBanyak = 1

    hasil = [eliminasiSedikit, eliminasiSedang, eliminasiBanyak]
    return hasil
```

Pseudocode 4.3 merupakan implementasi fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel eliminasi yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu eliminasiSedikit, eliminasiSedang, dan eliminasiBanyak. Kategori eliminasiSedikit menggunakan

fungsi linier turun, eliminasiSedang menggunakan fungsi kurva segitiga, dan eliminasiBanyak menggunakan fungsi linier naik. Fungsi ini menerima input nilai eliminasi dan menghitung derajat keanggotaan masing-masing kategori berdasarkan rentang nilai tertentu, kemudian hasilnya disimpan dalam bentuk array yang merepresentasikan tingkat keanggotaan eliminasi. Setelah menentukan derajat keanggotaan dari variabel eliminasi, selanjutnya adalah menentukan derajat keanggotaan variabel lainnya.

Pseudocode 4. 4 Fuzzifikasi variabel respawn

```
function GetRespawn(respawn) :
    respawnSedikit = 0
    respawnSedang = 0
    respawnBanyak = 0

    // respawnSedikit
    if respawn >= 7:
        respawnSedikit = 0
    else if respawn >= 0 and respawn < 7:
        respawnSedikit = (7 - respawn) / (7 - 0)
    else if respawn <= 0:
        respawnSedikit = 1

    // respawnSedang
    if respawn <= 4 or respawn >= 15:
        respawnSedang = 0
    else if respawn > 4 and respawn <= 10:
        respawnSedang = (respawn - 4) / (10 - 4)
    else if respawn > 10 and respawn < 15:
        respawnSedang = (15 - respawn) / (15 - 10)

    // respawnBanyak
    if respawn <= 12:
        respawnBanyak = 0
    else if respawn > 12 and respawn <= 20:
        respawnBanyak = (respawn - 12) / (20 - 12)
    else if respawn > 20:
        respawnBanyak = 1

    hasil = [respawnSedikit, respawnSedang, respawnBanyak]
    return hasil
```

Pseudocode 4.4 merupakan implementasi fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel respawn yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu respawnSedikit,

respawnSedang, dan respawnBanyak. Kategori respawnSedikit menggunakan fungsi linier turun, respawnSedang menggunakan fungsi kurva segitiga, dan respawnBanyak menggunakan fungsi linier naik. Fungsi ini menerima input nilai respawn dan menghitung derajat keanggotaan masing-masing kategori berdasarkan rentang nilai tertentu, kemudian hasilnya disimpan dalam bentuk array yang merepresentasikan tingkat keanggotaan respawn. Setelah menentukan derajat keanggotaan dari variabel respawn, selanjutnya adalah menentukan derajat keanggotaan variabel peningkatan.

Pseudocode 4.5 Fuzzifikasi variabel peningkatan

```
function GetPeningkatan(peningkatan) :
    peningkatanSedikit = 0
    peningkatanSedang = 0
    peningkatanBanyak = 0

    // peningkatanSedikit
    if peningkatan >= 2:
        peningkatanSedikit = 0
    else if peningkatan >= 0 and peningkatan < 2:
        peningkatanSedikit = (2 - peningkatan) / (2 - 0)
    else if peningkatan <= 0:
        peningkatanSedikit = 1

    // peningkatanSedang
    if peningkatan <= 1 or peningkatan >= 5:
        peningkatanSedang = 0
    else if peningkatan > 1 and peningkatan <= 3:
        peningkatanSedang = (peningkatan - 1) / (3 - 1)
    else if peningkatan > 3 and peningkatan < 5:
        peningkatanSedang = (5 - peningkatan) / (5 - 3)

    // peningkatanBanyak
    if peningkatan <= 3:
        peningkatanBanyak = 0
    else if peningkatan > 3 and peningkatan <= 6:
        peningkatanBanyak = (peningkatan - 3) / (6 - 3)
    else if peningkatan > 6:
        peningkatanBanyak = 1

    hasil = [peningkatanSedikit, peningkatanSedang,
    peningkatanBanyak]
    return hasil
```

Pseudocode 4.5 merupakan implementasi fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel peningkatan yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu peningkatanSedikit, peningkatanSedang, dan peningkatanBanyak. Kategori peningkatanSedikit menggunakan fungsi linier turun, peningkatanSedang menggunakan fungsi kurva segitiga, dan peningkatanBanyak menggunakan fungsi linier naik. Fungsi ini menerima input nilai peningkatan dan menghitung derajat keanggotaan masing-masing kategori berdasarkan rentang nilai tertentu, kemudian hasilnya disimpan dalam bentuk array yang merepresentasikan tingkat keanggotaan peningkatan. Setelah menentukan derajat keanggotaan dari variabel peningkatan, selanjutnya adalah menentukan derajat keanggotaan variabel pelemahan.

Pseudocode 4. 6 Fuzzifikasi variabel pelemahan

```
function GetPelemahan(pelemahan) :
    pelemahanSedikit = 0
    pelemahanSedang = 0
    pelemahanBanyak = 0

    // pelemahanSedikit
    if pelemahan >= 3:
        pelemahanSedikit = 0
    else if pelemahan >= 0 and pelemahan < 3:
        pelemahanSedikit = (3 - pelemahan) / (3 - 0)
    else if pelemahan <= 0:
        pelemahanSedikit = 1

    // pelemahanSedang
    if pelemahan <= 1 or pelemahan >= 5:
        pelemahanSedang = 0
    else if pelemahan > 1 and pelemahan <= 3:
        pelemahanSedang = (pelemahan - 1) / (3 - 1)
    else if pelemahan > 3 and pelemahan < 5:
        pelemahanSedang = (5 - pelemahan) / (5 - 3)

    // pelemahanBanyak
    if pelemahan <= 4:
        pelemahanBanyak = 0
    else if pelemahan > 4 and pelemahan <= 6:
        pelemahanBanyak = (pelemahan - 4) / (6 - 4)
    else if pelemahan > 6:
        pelemahanBanyak = 1

    hasil = [pelemahanSedikit, pelemahanSedang, pelemahanBanyak]
    return hasil
```

Pseudocode 4.6 merupakan implementasi fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel pelemahan yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu pelemahanSedikit, pelemahanSedang, dan pelemahanBanyak. Kategori pelemahanSedikit menggunakan fungsi linier turun, pelemahanSedang menggunakan fungsi kurva segitiga, dan pelemahanBanyak menggunakan fungsi linier naik. Fungsi ini menerima input nilai pelemahan dan menghitung derajat keanggotaan masing-masing kategori berdasarkan rentang nilai tertentu, kemudian hasilnya disimpan dalam bentuk array yang merepresentasikan tingkat keanggotaan pelemahan. Setelah menentukan derajat keanggotaan dari semua variabel, Selanjutnya dilakukan inferensi fuzzy dengan menghitung nilai minimum untuk setiap aturan fuzzy berdasarkan kombinasi variabel input sebelum melalui tahap defuzzifikasi untuk menghasilkan output yang diinginkan.

Pseudocode 4.7 Inferensi Fuzzy

```
function Inferensi (hp, waktu, eliminasi, respawn, peningkatan,
pelemahan) :

    // Menyimpan nilai minimum dari setiap aturan fuzzy
    minimum = array[729]

    // Menghitung nilai minimum untuk setiap aturan fuzzy
    for i from 0 to 728:
        minimum[i] = Min (hp[i], waktu[i], eliminasi[i],
        respawn[i], peningkatan[i], pelemahan[i])

    return Defuzzyfication (minimum)
```

Pseudocode 4.7 merupakan proses inferensi fuzzy di mana untuk setiap kombinasi variabel input (hp, waktu, eliminasi, respawn, peningkatan, dan pelemahan), dihitung nilai minimum menggunakan fungsi Min yang disimpan dalam array minimum. Proses ini dilakukan untuk 729 aturan fuzzy, yang mewakili

berbagai kondisi dan kombinasi input yang mungkin terjadi. Sebelum melakukan proses inferensi fuzzy, diperlukan sebuah fungsi untuk menentukan nilai minimum dari kombinasi variabel fuzzy sebagai dasar penilaian dalam setiap aturan fuzzy.

Pseudocode 4.8 Fungsi Min

```
function Min(a, b, c, d, e, f) :
    values = array[a, b, c, d, e, f]
    nilaiTerkecil = values[0]
    for i from 1 to length of values - 1 :
        nilaiTerkecil = Min(nilaiTerkecil, values[i])
    return nilaiTerkecil
```

Pseudocode 4.8 merupakan implementasi dari fungsi Min yang bertujuan untuk mencari nilai terkecil di antara enam input yang diberikan. Fungsi ini menyimpan nilai-nilai input dalam array values dan kemudian melakukan perulangan untuk membandingkan nilai terkecil yang ditemukan dengan nilai-nilai lainnya dalam array. Proses ini terus berlanjut hingga seluruh elemen dalam array diperiksa, dan akhirnya mengembalikan nilai terkecil yang ditemukan sebagai hasil. Selanjutnya, hasil dari inferensi fuzzy yang berupa nilai minimum akan diproses melalui defuzzifikasi untuk menghasilkan output.

Pseudocode 4.9 Defuzzifikasi

```
function Defuzzifikasi(min) :
    aZ = 0
    for i from 0 to 728 :
        aZ += min[i] * output_value[i]

    a = 0
    for each value in min :
        a += value

    if a == 0 :
        return 0

    outputDefuzzifikasi = aZ / a
    return outputDefuzzifikasi
```

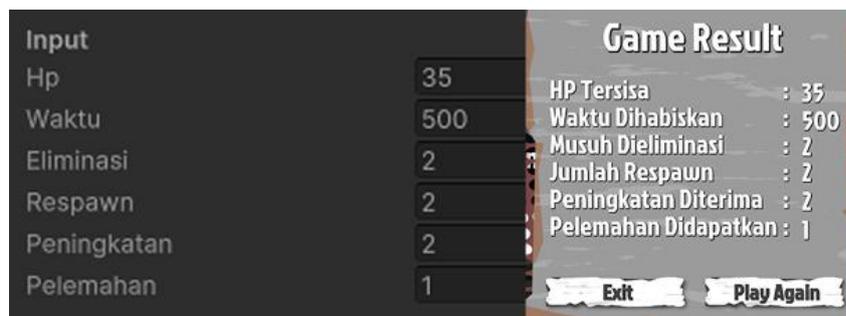
Pseudocode 4.9 merupakan proses defuzzifikasi, yang digunakan untuk mengubah nilai fuzzy yang dihasilkan dari inferensi menjadi output numerik yang lebih jelas. Proses dimulai dengan menghitung jumlah hasil perkalian antara nilai minimum dari setiap aturan fuzzy dan nilai output yang sesuai (0 hingga 4). Hasil perkalian ini disimpan dalam variabel *aZ*. Selanjutnya, dihitung jumlah seluruh nilai minimum yang ada dalam array *min*, disimpan dalam variabel *a*. Jika jumlah total nilai minimum (*a*) adalah 0, maka hasil defuzzifikasi akan dikembalikan sebagai 0. Namun, jika jumlah *a* tidak nol, hasil defuzzifikasi dihitung dengan membagi *aZ* dengan *a*, yang kemudian disimpan dalam *output* Defuzzifikasi dan dikembalikan sebagai hasil akhir.

4.3 Pengujian *Fuzzy Sugeno*

Uji coba tingkat kesulitan NPC musuh yang telah diimplementasikan menggunakan metode *Fuzzy Sugeno* ke dalam *game* “*Salah Serenity*”. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk memastikan bahwa sistem dapat menyesuaikan tingkat kesulitan NPC secara dinamis berdasarkan performa pemain yang mencakup enam variabel input, yaitu *health point*, waktu penyelesaian, jumlah eliminasi musuh, jumlah *respawn*, peningkatan status, dan jumlah pelemahan. Melalui pengujian ini, dapat diketahui apakah sistem inferensi *fuzzy* yang diterapkan mampu menghasilkan NPC musuh yang sesuai dengan kondisi aktual permainan dan memberikan tantangan yang adil serta seimbang bagi pemain.

1. Skenario Pengujian Pertama

Skenario pengujian pertama dilakukan dengan mengambil data performa dari hasil pemain yang ditampilkan pada gambar berikut.



Input		Game Result	
Hp	35	HP Tersisa	: 35
Waktu	500	Waktu Dihabiskan	: 500
Eliminasi	2	Musuh Dieliminasi	: 2
Respawn	2	Jumlah Respawn	: 2
Peningkatan	2	Peningkatan Diterima	: 2
Pelemahan	1	Pelemahan Didapatkan	: 1
		Exit	Play Again

Gambar 4. 9 Result Skenario Pertama

Pada gambar 4.9 memperlihatkan data capaian performa pemain setelah menyelesaikan permainan. Pemain memiliki sisa *health point* (HP) sebesar 35, waktu penyelesaian selama 500 detik, berhasil mengeliminasi 2 musuh, mengalami 2 kali *respawn*, memperoleh 2 peningkatan status, dan hanya mendapatkan 1 kali pelemahan. Data *input* ini kemudian diproses oleh sistem *fuzzy sugeno* untuk menentukan tingkat kesulitan NPC musuh pada permainan berikutnya.

Tabel 4. 1 Fuzzifikasi Skenario Pertama

Variabel	Crisp Value	Himpunan Fuzzy	μ
Hp	35	Rendah	0.125
		Sedang	0.2
Waktu	500	Lambat	0.6
Eliminasi	2	Sedikit	0.5
<i>Respawn</i>	2	Sedikit	0.714
Peningkatan	2	Sedang	0.5
Pelemahan	1	Sedikit	0.666

Tabel 4.1 menunjukkan hasil proses fuzzifikasi, di mana pada skenario pertama ini terdapat nilai ambigu yaitu input hp. Proses ini dilakukan untuk seluruh variabel dengan menentukan himpunan *fuzzy* yang paling sesuai dan menghitung

derajat keanggotaannya, yang nantinya akan digunakan dalam tahap inferensi untuk menentukan tingkat kesulitan NPC musuh.

Tabel 4. 2 *Rules* Skenario Pertama

Rules	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R22	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R265	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>

Tabel 4.2 menampilkan dua aturan *fuzzy*, yaitu *rule 22* dan *rule 265*, yang paling relevan dengan hasil fuzzifikasi. Masing-masing *rule* menggambarkan kombinasi kondisi hp, waktu, eliminasi, *respawn*, peningkatan, dan pelemahan yang seluruhnya sesuai dengan nilai keanggotaan *fuzzy* hasil fuzzifikasi sebelumnya.

Tabel 4. 3 Inferensi *Fuzzy* Skenario Pertama

Rules	Min(μ)	Output
R22	0.125	0
R265	0.2	0

Tabel 4.3 merupakan hasil dari proses inferensi setelah menentukan aturan yang relevan berdasarkan fuzzifikasi *input*. Kolom $\text{Min}(\mu)$ menunjukkan nilai minimum dari derajat keanggotaan *fuzzy* pada masing-masing variabel input untuk setiap *rule* yang digunakan, sesuai dengan metode inferensi *min*. Lalu kedua *rule* dengan nilai 0, yang merepresentasikan level kesulitan *Novice* dalam nilai konstanta. Setelah mendapatkan nilai *min* dan nilai konstanta, maka akan dilakukan proses defuzzifikasi menggunakan rumus *weighted average*.

$$\text{Defuzzyfikasi} = \frac{((0.125 \cdot 0) + (0.2 \cdot 0))}{(0.125 + 0.2)} = 0 \quad (4.1)$$

Tingkat kesulitan yang di dapat dari proses defuzzifikasi untuk NPC musuh yang di dapatkan adalah 0 yaitu *Novice*.

Fuzzyfikasi	
Hp Rendah	0.125
Hp Sedang	0.2
Hp Tinggi	0
Waktu Cepat	0
Waktu Sedang	0
Waktu Lambat	0.6
Eliminasi Sedikit	0.5
Eliminasi Sedang	0
Eliminasi Banyak	0
Respawn Sedikit	0.7142857142857143
Respawn Sedang	0
Respawn Banyak	0
Peningkatan Sedikit	0
Peningkatan Sedang	0.5
Peningkatan Banyak	0
Pelemahan Sedikit	0.6666666666666663
Pelemahan Sedang	0
Pelemahan Banyak	0
Output	
NPC Musuh	Novice

Gambar 4. 10 *Fuzzy Sugeno* Skenario Pertama

Gambar 4.10 menampilkan hasil proses fuzzifikasi berdasarkan data performa pemain pada skenario pertama. Setiap nilai input numerik dari variabel performa pemain telah dikonversi menjadi derajat keanggotaan pada masing-masing himpunan *fuzzy*. Hasil fuzzifikasi ini menjadi dasar dalam proses inferensi *fuzzy* untuk menentukan tingkat kesulitan NPC, yang pada skenario ini dikategorikan sebagai *Novice*.



Gambar 4. 11 Penyesuaian NPCMusuh pada Skenario Pertama

Gambar 4.11 menampilkan hasil *output* sistem berupa tingkat kesulitan NPC musuh yang ditentukan sebagai *Novice*. *Output* ini merupakan hasil akhir dari proses *fuzzy* berdasarkan performa pemain pada skenario pertama, di mana sistem menyesuaikan tingkat kesulitan musuh agar tetap seimbang dengan kemampuan pemain.

2. Skenario Pengujian Kedua

Skenario pengujian kedua dilakukan dengan mengambil data performa dari hasil pemain yang ditampilkan pada gambar berikut.

Input		Game Result	
Hp	40	HP Tersisa	: 40
Waktu	200	Waktu Dihabiskan	: 200
Eliminasi	2	Musuh Dieliminasi	: 2
Respawn	3	Jumlah Respawn	: 3
Peningkatan	1	Peningkatan Diterima	: 1
Pelemahan	3	Pelemahan Didapatkan	: 3
		Exit	Play Again

Gambar 4. 12 *Result* Skenario Kedua

Gambar 4.12 menampilkan data performa pemain setelah menyelesaikan sesi permainan. Pada akhir permainan, pemain tercatat memiliki sisa *health point* (HP) sebesar 40, menyelesaikan permainan dalam waktu 200 detik, mengeliminasi 2 musuh, mengalami *respawn* sebanyak 3 kali, mendapatkan 1 kali peningkatan status, serta mengalami 3 kali pelemahan. Seluruh data ini kemudian digunakan sebagai *input* dalam sistem *fuzzy sugeno* untuk menentukan level kesulitan musuh (NPC) pada permainan selanjutnya.

Tabel 4. 4 Fuzzifikasi Skenario Kedua

Variabel	<i>Crisp Value</i>	Himpunan <i>Fuzzy</i>	μ
Hp	40	Sedang	0.4
Waktu	200	Cepat	0.2
		Sedang	0.333

Variabel	Crisp Value	Himpunan Fuzzy	μ
Eliminasi	2	Sedikit	0.5
Respawn	3	Sedikit	0.571
Peningkatan	1	Sedikit	0.5
Pelemahan	3	Sedang	1

Tabel 4.4 menyajikan hasil dari proses fuzzifikasi pada skenario kedua, di mana ditemukan nilai ambigu pada *input* waktu. Setiap variabel diolah dengan menentukan himpunan *fuzzy* yang paling relevan serta menghitung nilai derajat keanggotaannya. Nilai-nilai tersebut kemudian akan digunakan dalam proses inferensi untuk menentukan tingkat kesulitan NPC musuh.

Tabel 4. 5 Rules Skenario Kedua

Rules	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R344	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	Competent
R425	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	Proficient

Tabel 4.5 memperlihatkan dua aturan *fuzzy*, yaitu *rule* 344 dan *rule* 425, yang memiliki kesesuaian paling relevan dengan hasil fuzzifikasi. Kedua *rule* tersebut merepresentasikan kombinasi kondisi variabel hp, waktu, eliminasi, *respawn*, peningkatan, dan pelemahan yang semuanya selaras dengan derajat keanggotaan *fuzzy* yang diperoleh dari proses fuzzifikasi sebelumnya.

Tabel 4. 6 Inferensi Fuzzy Skenario Kedua

Rules	Min(μ)	Output
R344	0.333	1
R425	0.2	2

Tabel 4.6 menyajikan hasil proses inferensi yang dilakukan setelah pemilihan aturan yang sesuai berdasarkan hasil fuzzifikasi input. Min(μ) merepresentasikan nilai terkecil dari derajat keanggotaan *fuzzy* pada masing-masing variabel *input* untuk setiap *rule*. Kedua *rule* menghasilkan output dengan nilai 1 dan 2, yang

merepresentasikan tingkat kesulitan *Competent* dan *Proficient* dalam bentuk nilai konstanta. Setelah diperoleh nilai minimum dan konstanta *output*, tahap selanjutnya adalah proses defuzzifikasi menggunakan rumus *weighted average*.

$$\text{Defuzzifikasi} = \frac{((0.333 \cdot 1) + (0.2 \cdot 2))}{(0.333 + 0.2)} = 1,37 \quad (4.2)$$

Hasil defuzzifikasi menunjukkan bahwa tingkat kesulitan NPC musuh yang diperoleh berada pada nilai 1.37, yang merepresentasikan kategori *Competent*.

Fuzzyfikasi	
Hp Rendah	0
Hp Sedang	0.4
Hp Tinggi	0
Waktu Cepat	0.2
Waktu Sedang	0.3333333333333331
Waktu Lambat	0
Eliminasi Sedikit	0.5
Eliminasi Sedang	0
Eliminasi Banyak	0
Respawn Sedikit	0.5714285714285714
Respawn Sedang	0
Respawn Banyak	0
Peningkatan Sedikit	0.5
Peningkatan Sedang	0
Peningkatan Banyak	0
Pelemahan Sedikit	0
Pelemahan Sedang	1
Pelemahan Banyak	0
Output	
NPC Musuh	Competent

Gambar 4. 13 *Fuzzy Sugeno* Skenario Kedua

Gambar 4.13 memperlihatkan hasil fuzzifikasi yang dilakukan berdasarkan data performa pemain pada skenario kedua. Setiap *input* numerik dari variabel performa telah diubah ke dalam bentuk derajat keanggotaan pada himpunan *fuzzy* yang sesuai. Hasil dari tahap fuzzifikasi ini digunakan sebagai acuan dalam proses inferensi fuzzy untuk menentukan level kesulitan musuh (NPC), yang dalam skenario ini berada pada kategori *Competent*.



Gambar 4. 14 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Kedua

Gambar 4.14 menunjukkan *output* akhir dari sistem, yaitu tingkat kesulitan NPC musuh yang diklasifikasikan sebagai *Competent*. *Output* ini dihasilkan dari keseluruhan proses *fuzzy* berdasarkan data performa pemain pada skenario kedua. Sistem secara adaptif menyesuaikan tingkat kesulitan musuh agar selaras dengan kemampuan yang ditunjukkan oleh pemain.

3. Skenario Pengujian Ketiga

Skenario pengujian ketiga dilakukan dengan mengambil data peforma dari hasil pemain yang ditampilkan pada gambar berikut.

Input		Game Result	
Hp	30	HP Tersisa	: 30
Waktu	500	Waktu Dihabiskan	: 500
Eliminasi	7	Musuh Dieliminasi	: 7
Respawn	3	Jumlah Respawn	: 3
Peningkatan	2	Peningkatan Diterima	: 2
Pelemahan	3	Pelemahan Didapatkan	: 3
		<input type="button" value="Exit"/> <input type="button" value="Play Again"/>	

Gambar 4. 15 Result Skenario Ketiga

Gambar 4.15 menampilkan data performa pemain setelah menyelesaikan permainan. Pemain tercatat memiliki sisa *health point* (HP) sebesar 30, menyelesaikan permainan dalam waktu 500 detik, mengeliminasi 7 musuh, mengalami 3 kali *respawn*, memperoleh 2 peningkatan status, serta mengalami 3

kali pelemahan. Seluruh data tersebut menjadi input bagi sistem *fuzzy sugeno* untuk menentukan level kesulitan NPC musuh pada sesi permainan berikutnya.

Tabel 4. 7 Fuzzifikasi Skenario Ketiga

Variabel	Crisp Value	Himpunan Fuzzy	μ
Hp	30	Rendah	0.25
Waktu	500	Lambat	0.6
Eliminasi	7	Sedang	0.333
		Banyak	0.25
Respawn	3	Sedikit	0.571
Peningkatan	2	Sedang	0.5
Pelemahan	3	Sedang	1

Tabel 4.7 menampilkan hasil fuzzifikasi pada skenario ketiga, di mana terdapat nilai ambigu pada *input* variabel eliminasi. Masing-masing variabel diproses dengan mengidentifikasi himpunan *fuzzy* yang paling sesuai dan menghitung derajat keanggotaannya. Hasil dari tahap ini selanjutnya digunakan dalam proses inferensi untuk menetapkan tingkat kesulitan NPC musuh.

Tabel 4. 8 Rules Skenario Ketiga

Rules	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R50	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Competent
R77	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	Proficient

Tabel 4.8 menampilkan dua *rule fuzzy*, yakni *rule 50* dan *rule 77*, yang relevan dengan hasil fuzzifikasi. Kedua aturan ini menggambarkan perpaduan kondisi dari variabel hp, waktu, eliminasi, *respawn*, peningkatan, dan pelemahan yang sepenuhnya sesuai dengan derajat keanggotaan *fuzzy* yang telah diperoleh pada tahap fuzzifikasi sebelumnya.

Tabel 4. 9 Inferensi Fuzzy Skenario Ketiga

Rules	Min(μ)	Output
R50	0.25	1
R77	0.25	2

Tabel 4.8 menunjukkan hasil dari proses inferensi yang dilakukan setelah menentukan aturan yang relevan berdasarkan hasil fuzzifikasi *input*. Nilai $\text{Min}(\mu)$ menunjukkan derajat keanggotaan terkecil dari setiap variabel *input* pada masing-masing *rule*. Kedua aturan menghasilkan output berupa nilai 1 dan 2, yang masing-masing merepresentasikan tingkat kesulitan *Competent* dan *Proficient* dalam bentuk konstanta. Setelah memperoleh nilai minimum dan konstanta tersebut, langkah selanjutnya adalah melakukan defuzzifikasi dengan metode *weighted average*.

$$\text{Defuzzifikasi} = \frac{((0.25 \cdot 1) + (0.25 \cdot 2))}{(0.25 + 0.25)} = 1,5 \quad (4.3)$$

Hasil dari proses defuzzifikasi menghasilkan nilai 1,5 yang mengindikasikan bahwa tingkat kesulitan NPC musuh berada pada level *Proficient*.

Fuzzyfikasi	
Hp Rendah	0.25
Hp Sedang	0
Hp Tinggi	0
Waktu Cepat	0
Waktu Sedang	0
Waktu Lambat	0.6
Eliminasi Sedikit	0
Eliminasi Sedang	0.3333333333333331
Eliminasi Banyak	0.25
Respawn Sedikit	0.5714285714285714
Respawn Sedang	0
Respawn Banyak	0
Peningkatan Sedikit	0
Peningkatan Sedang	0.5
Peningkatan Banyak	0
Pelemahan Sedikit	0
Pelemahan Sedang	1
Pelemahan Banyak	0
Output	
NPC Musuh	Proficient

Gambar 4. 16 *Fuzzy Sugeno* Skenario Ketiga

Gambar 4.16 memperlihatkan hasil fuzzifikasi yang dilakukan berdasarkan data performa pemain pada skenario ketiga. Seluruh *input* numerik dari variabel

performa telah diubah menjadi derajat keanggotaan dalam himpunan *fuzzy* yang sesuai. Hasil dari tahap ini menjadi acuan utama dalam proses inferensi *fuzzy* untuk menetapkan tingkat kesulitan NPC, yang dalam skenario ini diklasifikasikan pada level *Proficient*.



Gambar 4. 17 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Ketiga

Gambar 4.17 menampilkan hasil output sistem berupa tingkat kesulitan NPC musuh yang ditentukan sebagai *Proficient*. Output ini merupakan hasil akhir dari proses fuzzy berdasarkan performa pemain pada skenario ketiga, di mana sistem menyesuaikan tingkat kesulitan musuh agar tetap seimbang dengan kemampuan pemain.

4. Skenario Pengujian Keempat

Skenario pengujian keempat dilakukan dengan mengambil data peforma dari hasil pemain yang ditampilkan pada gambar berikut.

Input		Game Result	
Hp	60	HP Tersisa	: 60
Waktu	250	Waktu Dihabiskan	: 250
Eliminasi	10	Musuh Dieliminasi	: 10
Respawn	14	Jumlah Respawn	: 14
Peningkatan	3	Peningkatan Diterima	: 3
Pelemahan	5	Pelemahan Didapatkan	: 5
		Exit	Play Again

Gambar 4. 18 Result Skenario Keempat

Gambar 4.18 menampilkan data performa pemain setelah menyelesaikan permainan. Dalam sesi tersebut, pemain memiliki sisa *health point* (HP) sebesar 60, menyelesaikan permainan dalam 250 detik, berhasil mengeliminasi 10 musuh, mengalami 14 kali *respawn*, mendapatkan 3 peningkatan status, dan mengalami 5 kali pelemahan. Seluruh data ini digunakan sebagai input dalam sistem *fuzzy sugeno* untuk menentukan tingkat kesulitan NPC musuh pada sesi permainan selanjutnya.

Tabel 4. 10 Fuzzifikasi Skenario Keempat

Variabel	Crisp Value	Himpunan Fuzzy	μ
Hp	60	Sedang	0.8
Waktu	250	Sedang	0.666
Eliminasi	10	Banyak	1
<i>Respawn</i>	14	Sedang	0.2
		Banyak	0.25
Peningkatan	3	Sedang	1
Pelemahan	5	Banyak	0.5

Tabel 4.10 memperlihatkan hasil fuzzifikasi untuk skenario keempat, di mana ditemukan nilai ambigu pada *input* variabel *respawn*. Setiap variabel dianalisis dengan menentukan himpunan *fuzzy* yang paling cocok dan menghitung nilai derajat keanggotaannya. Nilai-nilai tersebut kemudian digunakan dalam proses inferensi untuk menentukan level kesulitan NPC musuh.

Tabel 4. 11 Rules Skenario Keempat

Rules	Hp	Waktu	Eliminasi	<i>Respawn</i>	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R384	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R393	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>

Tabel 4.11 menunjukkan dua aturan *fuzzy*, yaitu *rule* 384 dan *rule* 393, yang memiliki keterkaitan dengan hasil fuzzifikasi. Kedua *rule* tersebut merepresentasikan kombinasi kondisi variabel hp, waktu, eliminasi, *respawn*,

peningkatan, dan pelemahan yang sesuai dengan derajat keanggotaan *fuzzy* yang diperoleh pada tahap sebelumnya.

Tabel 4. 12 Inferensi *Fuzzy* Skenario Keempat

Rules	Min(μ)	Output
R384	0.25	3
R393	0.2	4

Tabel 4.12 menyajikan hasil proses inferensi yang dilakukan setelah menetapkan aturan-aturan yang relevan berdasarkan hasil fuzzifikasi input. $\text{Min}(\mu)$ menunjukkan nilai derajat keanggotaan terendah dari masing-masing variabel input pada setiap *rule* yang digunakan. Kedua *rule* tersebut menghasilkan *output* berupa nilai 3 dan 4, yang mewakili tingkat kesulitan *Expert* dan *Master* dalam bentuk konstanta. Setelah diperoleh nilai minimum dan konstanta *output*, langkah berikutnya adalah melakukan proses defuzzifikasi menggunakan metode *weighted average*.

$$\text{Defuzzyfikasi} = \frac{((0.25 \cdot 3) + (0.2 \cdot 4))}{(0.25 + 0.2)} = 3,444 \quad (4.4)$$

Proses defuzzifikasi menghasilkan nilai sebesar 3,444 yang menunjukkan bahwa tingkat kesulitan NPC musuh berada pada kategori *Expert*.

Fuzzifikasi	
Hp Rendah	0
Hp Sedang	0.8
Hp Tinggi	0
Waktu Cepat	0
Waktu Sedang	0.6666666666666663
Waktu Lambat	0
Eliminasi Sedikit	0
Eliminasi Sedang	0
Eliminasi Banyak	1
Respawn Sedikit	0
Respawn Sedang	0.2
Respawn Banyak	0.25
Peningkatan Sedikit	0
Peningkatan Sedang	1
Peningkatan Banyak	0
Pelemahan Sedikit	0
Pelemahan Sedang	0
Pelemahan Banyak	0.5
Output	
NPC Musuh	Expert

Gambar 4. 19 *Fuzzy Sugeno* Skenario Keempat

Gambar 4.19 memperlihatkan hasil fuzzifikasi berdasarkan data performa pemain pada skenario keempat. Setiap nilai numerik dari variabel performa telah diterjemahkan ke dalam derajat keanggotaan masing-masing himpunan *fuzzy*. Hasil fuzzifikasi tersebut menjadi landasan dalam proses inferensi *fuzzy* untuk menentukan tingkat kesulitan NPC, yang pada skenario ini diklasifikasikan ke dalam kategori *Expert*.



Gambar 4. 20 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Keempat

Gambar 4.20 menunjukkan *output* akhir sistem berupa tingkat kesulitan NPC musuh yang diklasifikasikan sebagai *Expert*. *Output* ini merupakan hasil dari

keseluruhan proses *fuzzy* yang didasarkan pada performa pemain dalam skenario keempat, di mana sistem secara adaptif menyesuaikan tingkat tantangan musuh agar seimbang dengan kapabilitas pemain.

5. Skenario Pengujian Kelima

Skenario pengujian kelima dilakukan dengan mengambil data performa dari hasil pemain yang ditampilkan pada gambar berikut.

Input		Game Result	
Hp	80	HP Tersisa	: 80
Waktu	100	Waktu Dihabiskan	: 100
Eliminasi	10	Musuh Dieliminasi	: 10
Respawn	15	Jumlah Respawn	: 15
Peningkatan	4	Peningkatan Diterima	: 4
Pelemahan	3	Pelemahan Didapatkan	: 3
		<input type="button" value="Exit"/> <input type="button" value="Play Again"/>	

Gambar 4. 21 *Result* Skenario Kelima

Gambar 4.21 menampilkan data performa pemain setelah menyelesaikan permainan. Pemain tercatat memiliki sisa *health point* (HP) sebesar 80, menyelesaikan permainan dalam 100 detik, berhasil mengeliminasi 10 musuh, mengalami 15 kali *respawn*, memperoleh 4 peningkatan status, dan mengalami 3 kali pelemahan. Data ini kemudian diolah oleh sistem *fuzzy sugeno* untuk menentukan tingkat kesulitan NPC musuh pada sesi permainan berikutnya.

Tabel 4. 13 Fuzzifikasi Skenario Kelima

Variabel	<i>Crisp Value</i>	Himpunan <i>Fuzzy</i>	μ
Hp	80	Tinggi	0.333
Waktu	100	Cepat	0.6
Eliminasi	10	Banyak	1
<i>Respawn</i>	15	Banyak	0.375
Peningkatan	4	Sedang	0.5
		Banyak	0.333
Pelemahan	3	Sedang	1

Tabel 4.13 menampilkan hasil fuzzifikasi pada skenario kelima, di mana terdapat nilai ambigu pada *input* variabel peningkatan. Masing-masing variabel dievaluasi dengan memilih himpunan *fuzzy* yang paling sesuai dan menghitung derajat keanggotaannya. Hasil dari proses ini selanjutnya digunakan dalam tahap inferensi untuk menetapkan tingkat kesulitan NPC musuh.

Tabel 4. 14 *Rules* Skenario Kelima

Rules	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R707	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R710	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Master</i>

Tabel 4.14 menampilkan dua *rule fuzzy* yaitu rule 707 dan rule 710. Kedua aturan ini mencerminkan kombinasi kondisi dari variabel hp, waktu, eliminasi, respawn, peningkatan, dan pelemahan yang sesuai dengan nilai derajat keanggotaan *fuzzy* yang telah diperoleh sebelumnya.

Tabel 4. 15 Inferensi *Fuzzy* Skenario Keempat

Rules	Min(μ)	Output
R707	0.333	4
R710	0.333	4

Tabel 4.15 memperlihatkan hasil dari proses inferensi yang dilakukan setelah menetapkan aturan-aturan relevan berdasarkan hasil fuzzifikasi *input*. Nilai $\text{Min}(\mu)$ merepresentasikan derajat keanggotaan terendah dari tiap variabel *input* pada masing-masing *rule* yang digunakan. Kedua aturan tersebut menghasilkan *output* berupa nilai 4, yang merepresentasikan tingkat kesulitan *Master* dalam bentuk konstanta. Setelah memperoleh nilai minimum dan *output*, tahapan selanjutnya adalah melakukan defuzzifikasi menggunakan metode *weighted average*.

$$Defuzzifikasi = \frac{((0.333 \cdot 4) + (0.333 \cdot 4))}{(0.333 + 0.333)} = 4 \quad (4.5)$$

Hasil defuzzifikasi menghasilkan nilai 4 yang menandakan bahwa tingkat kesulitan NPC musuh termasuk dalam kategori *Master*.

Fuzzyfikasi	
Hp Rendah	0
Hp Sedang	0
Hp Tinggi	0.3333333333333331
Waktu Cepat	0.6
Waktu Sedang	0
Waktu Lambat	0
Eliminasi Sedikit	0
Eliminasi Sedang	0
Eliminasi Banyak	1
Respawn Sedikit	0
Respawn Sedang	0
Respawn Banyak	0.375
Peningkatan Sedikit	0
Peningkatan Sedang	0.5
Peningkatan Banyak	0.3333333333333331
Pelemahan Sedikit	0
Pelemahan Sedang	1
Pelemahan Banyak	0
Output	
NPC Musuh	Master

Gambar 4. 22 *Fuzzy Sugeno* Skenario Kelima

Gambar 4.22 memperlihatkan hasil fuzzifikasi yang didasarkan pada data performa pemain dalam skenario kelima. Setiap nilai numerik dari variabel performa telah dikonversi ke dalam derajat keanggotaan masing-masing himpunan *fuzzy*. Hasil fuzzifikasi tersebut menjadi acuan utama dalam proses inferensi *fuzzy* untuk menetapkan tingkat kesulitan NPC, yang dalam skenario ini diklasifikasikan ke dalam kategori *Master*.



Gambar 4. 23 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Kelima

Gambar 4.23 menunjukkan *output* sistem berupa tingkat kesulitan NPC musuh yang ditetapkan pada level *Master*. *Output* ini merupakan hasil akhir dari keseluruhan proses *fuzzy* yang mengacu pada performa pemain dalam skenario kelima, di mana sistem secara adaptif menyesuaikan tingkat tantangan musuh agar selaras dengan kemampuan pemain.

6. Skenario Pengujian Keenam

Skenario pengujian keenam dilakukan dengan mengambil data performa dari hasil pemain yang ditampilkan pada gambar berikut.

Input		Game Result	
Hp	70	HP Tersisa	: 70
Waktu	80	Waktu Dihabiskan	: 80
Eliminasi	8	Musuh Dieliminasi	: 8
Respawn	12	Jumlah Respawn	: 12
Peningkatan	5	Peningkatan Diterima	: 5
Pelemahan	2	Pelemahan Didapatkan	: 2
		<input type="button" value="Exit"/> <input type="button" value="Play Again"/>	

Gambar 4. 24 *Result* Skenario Keenam

Gambar 4.24 menampilkan data performa pemain setelah menyelesaikan permainan. Dalam sesi ini, pemain memiliki sisa *health point* (HP) sebesar 70, menyelesaikan permainan dalam waktu 80 detik, berhasil mengeliminasi 8 musuh, mengalami 12 kali *respawn*, memperoleh 5 peningkatan status, dan mengalami 2

kali pelemahan. Data ini kemudian digunakan sebagai *input* dalam sistem *fuzzy sugeno* untuk menentukan tingkat kesulitan NPC musuh pada permainan selanjutnya.

Tabel 4. 16 Fuzzifikasi Skenario Keenam

Variabel	Crisp Value	Himpunan Fuzzy	μ
Hp	70	Sedang	0.4
Waktu	80	Cepat	0.68
Eliminasi	8	Banyak	0.5
Respawn	12	Sedang	0.6
Peningkatan	5	Banyak	0.666
Pelemahan	2	Sedikit	0.333
		Sedang	0.5

Tabel 4.16 mendapatkan hasil fuzzifikasi untuk skenario keenam, di mana terdapat nilai ambigu pada *input* variabel pelemahan. Setiap variabel dianalisis dengan menentukan himpunan *fuzzy* yang paling tepat dan menghitung nilai derajat keanggotaannya. Hasil dari analisis ini kemudian digunakan dalam proses inferensi untuk menentukan level kesulitan NPC musuh.

Tabel 4. 17 Rules Skenario Keenam

Rules	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R475	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	Master
R476	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	Master

Tabel 4.17 menampilkan dua *rule fuzzy* yaitu rule 707 dan rule 710. Kedua aturan ini mencerminkan kombinasi kondisi dari variabel hp, waktu, eliminasi, *respawn*, peningkatan, dan pelemahan yang sesuai dengan nilai derajat keanggotaan *fuzzy* yang telah diperoleh sebelumnya.

Tabel 4. 18 Inferensi Fuzzy Skenario Keenam

Rules	Min(μ)	Output
R707	0.333	4
R710	0.4	4

Tabel 4.18 menunjukkan hasil proses inferensi yang dilakukan setelah menetapkan aturan-aturan yang sesuai berdasarkan hasil fuzzifikasi *input*. Nilai $\text{Min}(\mu)$ menunjukkan derajat keanggotaan minimum dari setiap variabel *input* pada masing-masing *rule* yang diterapkan. Kedua aturan tersebut menghasilkan *output* berupa nilai 4, yang masing-masing mewakili tingkat kesulitan *Master* dalam bentuk nilai konstanta. Setelah nilai minimum dan *output* diperoleh, langkah berikutnya adalah melakukan defuzzifikasi dengan metode *weighted average*.

$$\text{Defuzzifikasi} = \frac{((0.333 \cdot 4) + (0.4 \cdot 4))}{(0.333 + 0.4)} = 4 \quad (4.6)$$

Proses defuzzifikasi menghasilkan nilai sebesar 4, yang menunjukkan bahwa tingkat kesulitan NPC musuh berada pada level *Master*.

Fuzzyfikasi	
Hp Rendah	0
Hp Sedang	0.4
Hp Tinggi	0
Waktu Cepat	0.68
Waktu Sedang	0
Waktu Lambat	0
Eliminasi Sedikit	0
Eliminasi Sedang	0
Eliminasi Banyak	0.5
Respawn Sedikit	0
Respawn Sedang	0.6
Respawn Banyak	0
Peningkatan Sedikit	0
Peningkatan Sedang	0
Peningkatan Banyak	0.6666666666666663
Pelemahan Sedikit	0.33333333333333331
Pelemahan Sedang	0.5
Pelemahan Banyak	0
Output	
NPC Musuh	Master

Gambar 4. 25 Fuzzy Sugeno Skenario Keenam

Gambar 4.25 memperlihatkan hasil fuzzifikasi yang didasarkan pada data performa pemain dalam skenario keenam. Seluruh nilai numerik dari variabel

performa telah diubah menjadi derajat keanggotaan pada himpunan *fuzzy* yang sesuai. Hasil dari proses ini menjadi dasar dalam tahap inferensi *fuzzy* untuk menetapkan tingkat kesulitan NPC, yang dalam skenario ini diklasifikasikan ke dalam kategori *Master*.



Gambar 4. 26 Penyesuaian NPC Musuh pada Skenario Keenam

Gambar 4.26 menunjukkan *output* sistem berupa tingkat kesulitan NPC musuh yang ditetapkan pada kategori *Master*. Output ini merupakan hasil akhir dari keseluruhan proses *fuzzy* yang didasarkan pada performa pemain dalam skenario kelima, di mana sistem secara adaptif menyesuaikan tingkat tantangan musuh agar sebanding dengan kemampuan pemain.

Berdasarkan 6 hasil skenario pengujian sebelumnya, sistem telah menunjukkan kecocokan diantara *output* yang didapatkan dari aturan *fuzzy* yang telah dirancang. Selanjutnya, dilakukan 50 kali pengujian untuk mewakili berbagai variasi kombinasi *input* yang mencerminkan kondisi permainan yang beragam. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi konsistensi sistem dalam menghasilkan tingkat kesulitan NPC yang sesuai dengan nilai-nilai parameter *input* dan aturan *fuzzy sugeno* yang sudah ditentukan.

Tabel 4. 19 Hasil Pengujian Fuzzy Sugeno

No	Input						Output
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	
1	10	400	10	2	1	3	Competent
2	40	100	8	15	2	1	Proficient
3	70	250	2	3	5	4	Expert
4	80	521	10	1	3	5	Master
5	30	461	5	1	5	6	Expert
6	60	294	6	10	3	2	Proficient
7	10	573	1	8	1	4	Novice
8	90	257	5	1	2	3	Master
9	20	472	5	2	1	4	Novice
10	30	200	10	12	3	5	Expert
11	80	346	5	8	1	4	Proficient
12	30	250	9	6	2	1	Competent
13	90	150	5	6	3	2	Master
14	40	90	1	2	1	3	Proficient
15	70	520	9	4	5	1	Expert
16	30	428	8	8	2	4	Competent
17	10	195	6	1	3	4	Proficient
18	80	356	4	6	2	1	Proficient
19	20	302	10	4	1	5	Expert
20	30	450	9	15	3	5	Competent
21	50	195	2	10	4	3	Proficient
22	10	350	4	8	1	3	Novice
23	50	182	8	1	4	2	Master
24	90	395	10	19	1	5	Expert
25	40	298	7	1	4	3	Master
26	20	520	10	17	3	1	Novice
27	80	430	8	12	4	5	Master
28	20	180	3	4	1	4	Competent
29	50	320	2	5	2	4	Proficient
30	10	240	7	5	3	2	Proficient
31	40	152	4	6	2	4	Expert
32	100	194	8	16	3	4	Master
33	70	275	7	4	1	4	Proficient
34	50	150	2	3	2	4	Expert
35	20	140	1	4	2	3	Proficient
36	60	360	9	17	4	5	Expert
37	80	150	7	7	2	4	Master
38	15	250	4	5	1	4	Competent
39	40	310	6	9	2	3	Proficient
40	10	205	7	2	4	5	Master
41	80	350	6	8	2	4	Expert
42	90	150	2	5	3	5	Master
43	25	570	4	18	2	6	Novice
44	70	270	5	7	1	3	Competent
45	40	410	4	5	2	4	Proficient
46	90	260	5	1	5	3	Master
47	85	310	7	6	2	2	Expert
48	100	250	9	6	3	4	Master
49	45	170	4	1	1	2	Proficient
50	10	480	2	17	2	3	Novice

Pada tabel 4.19 menunjukkan 50 data pengujian, terlihat bahwa sistem berhasil menghasilkan *output* tingkat kesulitan NPC secara bervariasi sesuai dengan kombinasi nilai *input* yang diberikan. Setiap kategori *output* mulai dari *novice* hingga *master* muncul dalam skenario yang berbeda-beda, mencerminkan kemampuan sistem *fuzzy* dalam menyesuaikan level musuh berdasarkan performa pemain. Hal ini menunjukkan bahwa sistem inferensi *fuzzy sugeno* bekerja secara konsisten dan sesuai dengan desain logika yang telah dirumuskan.

4.4 Pengujian *End-User*

Pengujian *end-user* dilakukan untuk memperoleh evaluasi langsung dari pengguna yang memiliki pengalaman dan latar belakang di bidang pengembangan *game*. Tujuan pengujian ini untuk mengetahui tanggapan profesional terhadap sistem yang sudah dikembangkan dalam *game* “Salah Serenity”, khususnya terkait aspek penyesuaian tingkat kesulitan musuh menggunakan metode *fuzzy sugeno*, serta kenyamanan dan pengalaman bermain secara keseluruhan.

Responden dalam pengujian ini terdiri dari dua orang yang bekerja di bidang *game development*, yang diminta untuk mencoba *game* dan memberikan penilaian dari 1 hingga 5 terhadap berbagai aspek melalui pengamatan langsung dan pengisian lembar evaluasi. Hasil dari pengujian ini menjadi salah satu bahan pertimbangan penting dalam menilai kelayakan dan kualitas sistem yang dibangun dari sudut pandang praktisi.

Tabel 4. 20 Data Responden *End-User*

No.	Nama	Studio	Bidang
1.	Alfina Nurrahma N	Nilawarsa Studio	Artist
2.	Tazkia Ikhsanul M.	Khuga Labs	Programmer

Tabel 4.20 menunjukkan dua responden yang bekerja di bidang *game development* yang memberikan penilaian terhadap beberapa aspek yang telah ditentukan. Berikut merupakan hasil penilaian yang diberikan oleh para responden.

Tabel 4. 21 Hasil Penilaian Responden *End-User*

No.	Aspek yang Dinilai	Rating Responden 1	Rating Responden 2
1.	Sistem Penyesuaian Tingkat Kesulitan NPC Musuh	5	4
2.	Transisi Antar Level Musuh (Balancing)	4	4
3.	Kenyamanan Kontrol	5	4
4.	Keterpahaman dan Penyampaian Nilai Islami	5	3
5.	Kejelasan Misi dan Tujuan Permainan	4	4
6.	Responsivitas Input Pemain	3	3
7.	Tampilan Visual dan Desain Game	4	4
8.	Kualitas Audio dan Efek Suara	4	4
9.	Keselarasan Tema Game dengan Alur Cerita	5	4
10.	Keterlibatan Emosional Saat Bermain	4	3
11.	Game yang Menantang	5	5
Jumlah		48	42

Pada tabel 4.21 penilaian yang diberikan oleh masing-masing responden terhadap berbagai aspek dalam *game* “Salah Serenity” kemudian dihitung menggunakan rumus rata-rata untuk memperoleh nilai akhir secara keseluruhan. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{Jumlah Rating Responden}}{\text{Jumlah Aspek yang Dinilai}} \quad (4.7)$$

$$\text{Rata - rata Responden 1} = \frac{48}{11} = 4,3$$

$$\text{Rata - rata Responden 2} = \frac{42}{11} = 3,8$$

Berdasarkan perhitungan diatas, responden 1 memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,3 dari total 11 aspek penilaian, sedangkan responden 2 memperoleh rata-rata 3,8. Nilai-nilai ini memberikan gambaran umum mengenai kualitas pengalaman bermain yang dirasakan oleh masing-masing responden selama mencoba *game*, serta menjadi dasar evaluasi terhadap efektivitas dan kenyamanan sistem yang telah dikembangkan.

Berdasarkan hasil komentar dari dua responden yang melakukan uji coba terhadap *game* “Salah Serenity”, diperoleh berbagai masukan yang mencerminkan kelebihan serta aspek yang dapat ditingkatkan. Responden pertama, seorang *artist* dari studio Nilawarsa, mengapresiasi sistem penyesuaian tingkat kesulitan musuh yang terasa menantang serta visual *game* yang dinilai menarik, namun mencatat adanya *delay* saat menyerang musuh yang memengaruhi responsivitas. Responden juga menilai penyampaian nilai islami cukup jelas dan menganggap konsep *maze* sebagai ide yang segar untuk *game* bertema islami. Sementara itu untuk responden kedua, seorang *programmer* dari Khuga Labs, menyarankan adanya perbedaan mekanik antar musuh agar tidak hanya sekadar mengganti objek visual, serta menambahkan fitur interaksi, *shader*, dan peningkatan sensitivitas mouse *input*. Ia juga memberikan saran agar nilai islami disampaikan lebih kuat. Secara keseluruhan, kedua responden memberikan respons positif terhadap konsep dan struktur permainan, dengan beberapa masukan penting sebagai bahan perbaikan untuk meningkatkan kualitas *gameplay* dan pengalaman pengguna. Untuk informasi lebih lengkap mengenai komentar dan saran dari kedua responden, dapat dilihat pada bagian lampiran.

4.5 Pengujian *System Usability Scale*

Pengujian *System Usability Scale* (SUS) digunakan untuk mengevaluasi tingkat kegunaan dan kenyamanan sistem permainan “Salah Serenity” dari sudut pandang pengguna. Metode ini menggunakan kuesioner standar yang terdiri dari 10 pertanyaan, diisi oleh 35 responden setelah mereka mencoba permainan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana antarmuka dan mekanisme permainan dapat dipahami, dioperasikan, serta memberikan pengalaman yang menyenangkan dan efisien bagi pemain.

Tabel 4. 22 Data Responden SUS

Karakteristik	Deskripsi	Jumlah Responden	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	14	40%
	Perempuan	21	60%
Umur	Anak-anak	2	6%
	Remaja	2	6%
	Dewasa	31	88%
Kategori	Jarang Bermain Game	15	43%
	Sering Bermain Game	20	57%

Tabel 4.22 menunjukkan distribusi responden berdasarkan jenis kelamin, umur, dan kategori kebiasaan bermain *game*. Terdapat 40% laki-laki dan 60% perempuan yang terdiri dari 6% anak-anak, 6% remaja, dan 88% dewasa. Dalam hal kebiasaan bermain *game* terdapat 43% responden jarang bermain *game* dan 57% sering bermain *game*.

Tabel 4. 23 Kategori Pertanyaan SUS

No.	Pertanyaan	Aspek	Jenis Pertanyaan
1.	Saya merasa tingkat kesulitan NPC musuh sesuai dengan kemampuan saya bermain.	<i>Efficiency</i>	Positif
2.	Saya merasa NPC musuh terlalu sulit untuk dikalahkan.	<i>Satisfaction</i>	Negatif
3.	Saya merasa bahwa tingkat kesulitan NPC musuh berubah sesuai dengan perkembangan kemampuan saya.	<i>Learnability</i>	Positif
4.	Saya merasa NPC musuh terlalu mudah sehingga kurang menantang.	<i>Satisfaction</i>	Negatif

No.	Pertanyaan	Aspek	Jenis Pertanyaan
5.	Saya merasa puas dengan cara tingkat kesulitan NPC musuh disesuaikan.	<i>Memorability</i>	Positif
6.	Saya merasa frustrasi dengan tingkat kesulitan NPC musuh.	<i>Satisfaction</i>	Negatif
7.	Saya merasa bahwa NPC musuh memberikan tantangan yang adil selama permainan.	<i>Efficiency</i>	Positif
8.	Saya merasa tingkat kesulitan NPC musuh sering kali tidak konsisten.	<i>Error Handling</i>	Negatif
9.	Saya merasa bahwa NPC musuh memberikan pengalaman bermain yang menyenangkan.	<i>Satisfaction</i>	Positif
10.	Saya merasa bahwa tingkat kesulitan NPC musuh membutuhkan terlalu banyak usaha untuk memahaminya.	<i>Learnability</i>	Negatif

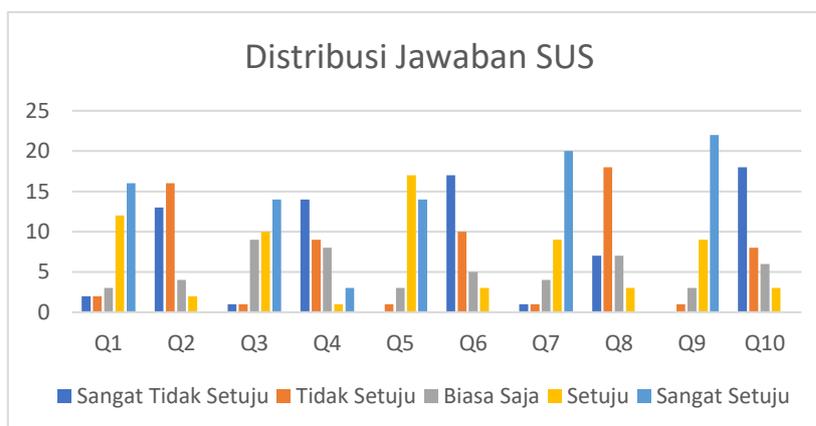
Tabel 4.23 menunjukkan pernyataan mengenai tingkat kesulitan NPC musuh dalam sebuah permainan, di mana setiap pernyataan dikategorikan dalam aspek-usability tertentu dan jenis pertanyaan (positif atau negatif). Aspek yang tercakup meliputi *Efficiency*, *Satisfaction*, *Learnability*, *Memorability*, dan *Error Handling*.

Tabel 4. 24 Skor Asli Responden SUS

Responden	Skor Asli									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R1	5	2	4	2	4	4	5	2	5	4
R2	5	2	5	1	5	2	4	1	5	2
R3	5	2	3	3	4	2	3	4	5	3
R4	1	4	3	5	3	2	4	2	5	1
R5	5	2	5	1	4	1	5	1	5	2
R6	5	1	4	1	5	1	5	3	5	1
R7	4	1	4	2	5	2	5	2	5	2
R8	4	2	4	2	4	3	5	2	4	2
R9	4	2	5	3	4	2	4	2	5	3
R10	5	1	5	1	5	1	5	2	4	1
R11	3	3	2	3	4	4	3	4	3	4
R12	5	1	5	1	5	1	5	3	3	1
R13	4	3	5	3	4	3	5	3	4	3
R14	5	2	5	1	5	1	5	2	5	2
R15	5	1	5	3	4	1	5	2	5	1
R16	5	1	4	1	5	3	5	1	4	1
R17	4	1	5	1	5	1	4	2	5	1
R18	5	3	3	3	5	3	3	3	5	3
R19	4	1	5	2	4	1	5	2	4	1
R20	4	4	3	4	5	4	5	4	5	3
R21	5	2	4	1	3	3	5	1	4	2
R22	3	1	5	1	5	1	5	3	5	1
R23	5	3	4	1	4	1	5	1	5	1
R24	4	2	3	2	4	2	3	3	4	3
R25	5	2	4	2	4	1	4	2	3	1

Responden	Skor Asli									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R26	2	1	1	5	2	1	1	2	2	1
R27	4	2	5	1	4	1	4	2	5	2
R28	3	1	4	3	5	2	4	2	5	1
R29	5	2	3	1	4	1	5	1	5	1
R30	2	2	3	5	3	1	2	2	5	1
R31	4	2	3	2	4	2	4	2	4	2
R32	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R33	4	2	4	3	4	2	4	3	4	4
R34	1	1	3	2	5	2	5	2	5	1
R35	4	2	5	2	4	1	5	2	5	1

Tabel 4.24 menunjukkan skor yang diberikan oleh masing-masing responden dengan total 35 responden, dengan 10 pertanyaan yang masing-masing dijawab dengan skor dari 0 hingga 5 yang mewakili tingkat kepuasan, kesulitan, atau penilaian terhadap berbagai aspek yang diukur dalam kuisioner.



Gambar 4. 27 Distribusi Jawaban SUS

Grafik pada gambar 4.27 menunjukkan distribusi jawaban untuk *System Usability Scale* (SUS) berdasarkan masing-masing pertanyaan (Q1 hingga Q10). Setiap batang mewakili jumlah responden yang memilih jawaban tertentu pada skala dari Sangat Tidak Setuju hingga Sangat Setuju. Warna biru menunjukkan responden yang Sangat Setuju, oranye untuk Setuju, abu-abu untuk Biasa Saja, kuning untuk Tidak Setuju, dan biru muda untuk Sangat Tidak Setuju. Dari grafik

ini, kita dapat melihat bagaimana persepsi responden terhadap setiap pertanyaan terkait usability sistem.

Tabel 4. 25 Skor Hasil Hitung SUS

Responden	Skor Hasil Hitung SUS									
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
R1	4	3	3	3	3	1	4	3	4	1
R2	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3
R3	4	3	2	2	3	3	2	1	4	2
R4	0	1	2	0	2	3	3	3	4	4
R5	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3
R6	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4
R7	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3
R8	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3
R9	3	3	4	2	3	3	3	3	4	2
R10	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
R11	2	2	1	2	3	1	2	1	2	1
R12	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4
R13	3	2	4	2	3	2	4	2	3	2
R14	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3
R15	4	4	4	2	3	4	4	3	4	4
R16	4	4	3	4	4	2	4	4	3	4
R17	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4
R18	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2
R19	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4
R20	3	1	2	1	4	1	4	1	4	2
R21	4	3	3	4	2	2	4	4	3	3
R22	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4
R23	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4
R24	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2
R25	4	3	3	3	3	4	3	3	2	4
R26	1	4	0	0	1	4	0	3	1	4
R27	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3
R28	2	4	3	2	4	3	3	3	4	4
R29	4	3	2	4	3	4	4	4	4	4
R30	1	3	2	0	2	4	1	3	4	4
R31	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
R32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R33	3	3	3	2	3	3	3	2	3	1
R34	0	4	2	3	4	3	4	3	4	4
R35	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4

Tabel 4.25 menunjukkan skor dari hasil hitung SUS menggunakan aturan perhitungan skor, untuk pertanyaan ganjil (positif) dikurangi 1 dari skor asli dan untuk pertanyaan genap (negatif) kurangi skor dari 5.

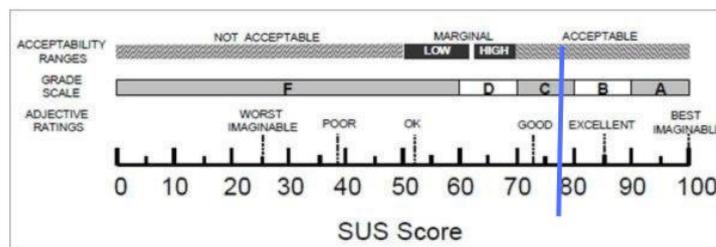
Tabel 4. 26 Total Skor SUS

Responden	Skor Hasil Hitung SUS										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2.5)
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
R1	4	3	3	3	3	1	4	3	4	1	29	72,5
R2	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	36	90
R3	4	3	2	2	3	3	2	1	4	2	26	65
R4	0	1	2	0	2	3	3	3	4	4	22	55
R5	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	37	92,5
R6	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	37	92,5
R7	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	34	85
R8	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	30	75
R9	3	3	4	2	3	3	3	3	4	2	30	75
R10	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	38	95
R11	2	2	1	2	3	1	2	1	2	1	17	42,5
R12	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	36	90
R13	3	2	4	2	3	2	4	2	3	2	27	67,5
R14	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	37	92,5
R15	4	4	4	2	3	4	4	3	4	4	36	90
R16	4	4	3	4	4	2	4	4	3	4	36	90
R17	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	37	92,5
R18	4	2	2	2	4	2	2	2	4	2	26	65
R19	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	35	87,5
R20	3	1	2	1	4	1	4	1	4	2	23	57,5
R21	4	3	3	4	2	2	4	4	3	3	32	80
R22	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	36	90
R23	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	36	90
R24	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	26	65
R25	4	3	3	3	3	4	3	3	2	4	32	80
R26	1	4	0	0	1	4	0	3	1	4	18	45
R27	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	34	85
R28	2	4	3	2	4	3	3	3	4	4	32	80
R29	4	3	2	4	3	4	4	4	4	4	36	90
R30	1	3	2	0	2	4	1	3	4	4	24	60
R31	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29	72,5
R32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40	100
R33	3	3	3	2	3	3	3	2	3	1	26	65
R34	0	4	2	3	4	3	4	3	4	4	31	77,5
R35	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	35	87,5
Jumlah											2740	
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)											78,2	

Setelah memperoleh total skor SUS dari semua responden, langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata dengan cara membagi total skor tersebut dengan jumlah responden. Untuk perhitungannya sebagai berikut.

$$\text{Rata - rata SUS} = \frac{\text{Jumlah Skor SUS Semua Responden}}{\text{Jumlah Responden}} \quad (4.8)$$

$$\text{Rata - rata SUS} = \frac{2740}{35} = 78,2$$



Gambar 4. 28 Hasil Skala Skor SUS

Gambar 4.27 memberikan visualisasi mengenai rentang skor dan tingkat penerimaan sistem berdasarkan hasil pengujian. Setiap rentang skor diklasifikasikan ke dalam kategori huruf (F hingga A), serta tingkat penerimaan sistem (*Not Acceptable*, *Marginal*, dan *Acceptable*). Visual ini memudahkan untuk memahami tingkat kegunaan sistem secara kuantitatif dan kualitatif. Pada grafik juga ditambahkan indikator garis berwarna biru untuk menunjukkan rata-rata skor SUS yang diperoleh, yaitu sebesar 78,2.

Dengan rata-rata skor SUS sebesar 78,2, sistem berada pada rentang kategori Good dan termasuk dalam area Acceptable. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem *game* “Salah Serenity” pada aspek penyesuaian tingkat kesulitan NPC dan kenyamanan antarmuka, telah berhasil memberikan pengalaman yang positif dan memuaskan bagi sebagian besar pengguna. Visualisasi ini mendukung hasil kuantitatif dari pengujian dan memperkuat simpulan bahwa sistem memiliki kualitas kegunaan yang baik, sehingga dinilai layak untuk diterapkan dalam pengalaman bermain secara lebih luas.

4.6 Pengujian *Game Experience Questionnaire*

Pengujian *Game Experience Questionnaire* (GEQ) dilakukan untuk menilai sejauh mana pengalaman pemain setelah memainkan *game* yang telah dikembangkan. Evaluasi ini menggunakan *Core Module* dan *Post-Game Module* dari GEQ, yang mencakup berbagai dimensi seperti *Competence, Immersion, Flow, Tension, Challenge, Positive Affect, Negative Affect, Positive Experience, Negative Experience, Tiredness, dan Returning to Reality*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif *game* dalam menghadirkan pengalaman bermain yang imersif, menantang, dan menyenangkan bagi pemain.

1. Perhitungan Skor Setiap Dimensi

Setelah penyebaran kuesioner *Game Experience Questionnaire* (GEQ) dilakukan kepada 35 responden, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan skor rata-rata untuk masing-masing dimensi dalam modul *Core* dan *Post-Game*. Setiap responden memberikan penilaian pada skala 0 hingga 4 terhadap pernyataan-pernyataan yang mencerminkan aspek-aspek pengalaman bermain. Hasil perhitungan ini akan digunakan untuk mengidentifikasi dimensi mana yang paling dominan dirasakan oleh pemain selama dan setelah bermain, serta mengevaluasi efektivitas *game* dalam menghadirkan pengalaman yang imersif dan menyenangkan.

a. *Core Module*

Modul ini mencakup beberapa dimensi utama seperti *Competence, Immersion, Flow, Tension, Challenge, Positive Affect, dan Negative Affect*. Masing-

masing dimensi mencerminkan aspek kognitif, emosional, dan performa yang dirasakan pemain saat berinteraksi dengan *game*.

Tabel 4. 27 *Competance* Skor

No.	Responden	<i>Competance</i>					Jumlah	Nilai
		Q2	Q10	Q15	Q17	Q21		
1	R1	4	4	4	3	4	19	3,8
2	R2	4	3	3	4	2	16	3,2
3	R3	3	4	4	4	4	19	3,8
4	R4	3	3	3	3	3	15	3
5	R5	3	2	3	2	4	14	2,8
6	R6	3	3	2	3	3	14	2,8
7	R7	4	2	4	4	4	18	3,6
8	R8	4	4	3	3	4	18	3,6
9	R9	2	2	2	3	4	13	2,6
10	R10	4	4	2	3	3	16	3,2
11	R11	2	2	1	1	2	8	1,6
12	R12	4	4	4	4	3	19	3,8
13	R13	3	3	3	3	3	15	3
14	R14	4	4	4	4	4	20	4
15	R15	3	2	2	3	2	12	2,4
16	R16	2	2	1	3	2	10	2
17	R17	3	2	3	2	1	11	2,2
18	R18	4	3	2	4	2	15	3
19	R19	3	3	3	3	3	15	3
20	R20	4	4	4	4	4	20	4
21	R21	4	2	2	2	1	11	2,2
22	R22	4	4	4	4	4	20	4
23	R23	2	3	3	3	3	14	2,8
24	R24	4	3	3	3	3	16	3,2
25	R25	4	4	3	4	3	18	3,6
26	R26	3	3	2	2	2	12	2,4
27	R27	4	3	4	4	3	18	3,6
28	R28	3	4	4	3	4	18	3,6
29	R29	4	4	3	4	3	18	3,6
30	R30	4	4	4	4	4	20	4
31	R31	2	2	2	2	2	10	2
32	R32	3	3	3	3	4	16	3,2
33	R33	4	2	4	3	4	17	3,4
34	R34	4	4	4	4	4	20	4
35	R35	3	2	3	3	2	13	2,6
Total Nilai Rata-Rata							109,6	
Skor Rata-Rata							3,1314286	

Tabel 4.27 menunjukkan hasil pengukuran dimensi *Competence* dari *Core Module* GEQ. Dimensi ini mencerminkan sejauh mana pemain merasa mampu, terampil, dan berhasil dalam memainkan *game*. Penilaian dilakukan melalui lima

pertanyaan (Q2, Q10, Q15, Q17, Q21), masing-masing menggunakan skala 0–4. Nilai akhir diperoleh dengan menghitung jumlah skor tiap responden, lalu dirata-rata untuk mendapatkan skor akhir. Berdasarkan hasil perhitungan, total nilai *Competence* sebesar 109,6 dengan skor rata-rata 3,13. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pemain merasa cukup kompeten saat memainkan *game* yang dikembangkan.

Tabel 4. 28 *Immersion* Skor

No.	Responden	<i>Immersion</i>						Jumlah	Nilai
		Q3	Q12	Q18	Q19	Q27	Q30		
1	R1	4	4	3	3	4	4	22	4,4
2	R2	4	4	2	3	3	3	19	3,8
3	R3	2	3	2	2	3	2	14	2,8
4	R4	2	4	2	3	3	3	17	3,4
5	R5	4	3	3	2	4	2	18	3,6
6	R6	3	1	3	3	2	2	14	2,8
7	R7	4	4	4	4	4	2	22	4,4
8	R8	4	4	4	4	4	4	24	4,8
9	R9	4	3	3	1	3	1	15	3
10	R10	2	2	2	3	4	3	16	3,2
11	R11	4	3	2	3	3	2	17	3,4
12	R12	3	4	3	4	4	2	20	4
13	R13	4	4	3	3	4	4	22	4,4
14	R14	3	4	4	4	4	4	23	4,6
15	R15	3	3	4	2	1	2	15	3
16	R16	3	3	2	2	2	2	14	2,8
17	R17	3	4	3	3	2	2	17	3,4
18	R18	4	2	4	2	2	3	17	3,4
19	R19	4	3	3	2	3	3	18	3,6
20	R20	4	4	4	4	4	4	24	4,8
21	R21	3	3	3	3	3	3	18	3,6
22	R22	4	4	4	4	4	4	24	4,8
23	R23	3	3	2	3	2	2	15	3
24	R24	4	4	3	4	4	3	22	4,4
25	R25	4	4	4	4	3	3	22	4,4
26	R26	4	4	3	2	4	2	19	3,8
27	R27	4	3	3	4	3	2	19	3,8
28	R28	3	4	2	3	4	3	19	3,8
29	R29	4	3	4	3	4	3	21	4,2
30	R30	4	4	4	4	4	4	24	4,8
31	R31	2	3	2	2	2	1	12	2,4
32	R32	4	3	3	4	3	3	20	4
33	R33	3	4	4	4	4	2	21	4,2
34	R34	4	4	4	4	4	4	24	4,8
35	R35	3	2	2	4	4	2	17	3,4
Total Nilai Rata-Rata									133

No.	Responden	<i>Immersion</i>					Jumlah	Nilai
		Q3	Q12	Q18	Q19	Q27		
Skor Rata-Rata								3,8

Tabel 4.28 menampilkan hasil penilaian terhadap dimensi *Immersion*, yang menggambarkan sejauh mana pemain merasa tenggelam dalam dunia permainan secara visual dan emosional. Penilaian dilakukan melalui enam pertanyaan (Q3, Q12, Q18, Q19, Q27, Q30) dengan skala 0–4. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar responden memberikan skor tinggi, dengan rata-rata skor keseluruhan sebesar 3,8. Nilai ini mengindikasikan bahwa *game* mampu memberikan pengalaman imersif yang kuat, membuat pemain merasa terlibat dan terhubung secara mendalam dengan alur dan suasana permainan.

Tabel 4. 29 *Flow* Skor

No.	Responden	<i>Flow</i>					Jumlah	Nilai
		Q5	Q13	Q25	Q28	Q31		
1	R1	3	2	0	4	1	10	2
2	R2	3	2	1	2	1	9	1,8
3	R3	2	2	1	3	1	9	1,8
4	R4	3	2	2	3	2	12	2,4
5	R5	2	2	2	3	2	11	2,2
6	R6	3	1	1	2	2	9	1,8
7	R7	4	0	0	4	0	8	1,6
8	R8	4	4	0	4	0	12	2,4
9	R9	2	1	2	2	2	9	1,8
10	R10	3	2	2	3	2	12	2,4
11	R11	2	2	1	3	1	9	1,8
12	R12	4	0	1	4	0	9	1,8
13	R13	4	0	0	3	0	7	1,4
14	R14	3	3	2	4	2	14	2,8
15	R15	2	3	1	1	1	8	1,6
16	R16	2	2	0	2	1	7	1,4
17	R17	4	1	0	2	2	9	1,8
18	R18	3	1	0	3	3	10	2
19	R19	2	1	0	3	1	7	1,4
20	R20	4	3	1	4	0	12	2,4
21	R21	2	2	1	3	2	10	2
22	R22	4	4	4	4	4	20	4
23	R23	3	2	2	2	2	11	2,2
24	R24	3	2	1	3	1	10	2
25	R25	4	1	1	3	0	9	1,8
26	R26	4	4	0	2	0	10	2

No.	Responden	Flow					Jumlah	Nilai
		Q5	Q13	Q25	Q28	Q31		
27	R27	3	0	2	2	0	7	1,4
28	R28	4	3	2	3	1	13	2,6
29	R29	4	1	2	3	0	10	2
30	R30	4	4	0	4	2	14	2,8
31	R31	2	0	0	1	0	3	0,6
32	R32	4	2	1	3	1	11	2,2
33	R33	4	1	0	3	1	9	1,8
34	R34	4	0	0	4	0	8	1,6
35	R35	2	1	1	2	0	6	1,2
Total Nilai Rata-Rata								68,8
Skor Rata-Rata								1,9657143

Tabel 4.29 menampilkan dimensi *Flow* dalam *Core Module* GEQ menggambarkan sejauh mana pemain merasa sepenuhnya fokus, tenggelam dalam aktivitas, dan kehilangan kesadaran waktu saat bermain. Penilaian dilakukan melalui lima pertanyaan (Q5, Q13, Q25, Q28, Q31) dengan skala 0–4. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai rata-rata dari dimensi ini adalah 1,97, yang tergolong cukup rendah dibandingkan dimensi lain. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pemain belum sepenuhnya merasakan aliran atau kontinuitas permainan yang kuat.

Tabel 4. 30 *Tension* Skor

No.	Responden	Tension			Jumlah	Nilai
		Q22	Q24	Q29		
1	R1	0	0	0	0	0
2	R2	0	0	1	1	0,2
3	R3	2	0	0	2	0,4
4	R4	1	0	2	3	0,6
5	R5	0	0	0	0	0
6	R6	3	1	0	4	0,8
7	R7	0	0	0	0	0
8	R8	4	0	0	4	0,8
9	R9	2	2	1	5	1
10	R10	2	3	2	7	1,4
11	R11	2	2	1	5	1
12	R12	0	0	0	0	0
13	R13	1	0	0	1	0,2
14	R14	1	0	1	2	0,4
15	R15	2	1	2	5	1
16	R16	0	0	1	1	0,2
17	R17	2	2	2	6	1,2
18	R18	1	1	2	4	0,8
19	R19	1	1	1	3	0,6

No.	Responden	Tension			Jumlah	Nilai
		Q22	Q24	Q29		
20	R20	0	0	0	0	0
21	R21	1	1	1	3	0,6
22	R22	4	4	4	12	2,4
23	R23	2	2	2	6	1,2
24	R24	0	1	0	1	0,2
25	R25	0	0	1	1	0,2
26	R26	0	0	1	1	0,2
27	R27	0	0	0	0	0
28	R28	0	0	0	0	0
29	R29	0	0	0	0	0
30	R30	2	0	0	2	0,4
31	R31	0	0	0	0	0
32	R32	0	0	0	0	0
33	R33	0	2	0	2	0,4
34	R34	0	0	0	0	0
35	R35	0	0	0	0	0
Total Nilai Rata-Rata						16,2
Skor Rata-Rata						0,4628571

Tabel 4.30 menunjukkan dimensi *Tension* dalam *Core Module* GEQ mengukur sejauh mana pemain merasa stres, tertekan, atau frustrasi selama bermain. Penilaian dilakukan melalui tiga item pernyataan (Q22, Q24, Q29) dengan skala 0–4. Hasil perhitungan menunjukkan skor rata-rata sebesar 0,46, yang tergolong sangat rendah. Nilai ini mengindikasikan bahwa mayoritas pemain tidak mengalami tekanan berlebih saat bermain, yang dapat diartikan sebagai pengalaman bermain yang nyaman dan bebas dari gangguan emosional negatif.

Tabel 4. 31 *Challenge* Skor

No.	Responden	Challenge					Jumlah	Nilai
		Q11	Q23	Q26	Q32	Q33		
1	R1	0	0	2	2	2	6	1,2
2	R2	1	0	3	1	2	7	1,4
3	R3	3	2	4	3	3	15	3
4	R4	1	3	4	2	2	12	2,4
5	R5	2	1	3	1	3	10	2
6	R6	1	3	4	2	4	14	2,8
7	R7	2	3	4	1	2	12	2,4
8	R8	4	4	3	1	3	15	3
9	R9	2	2	4	2	2	12	2,4
10	R10	2	3	3	3	3	14	2,8
11	R11	2	2	4	1	2	11	2,2
12	R12	3	0	3	0	1	7	1,4

No.	Responden	Challenge					Jumlah	Nilai
		Q11	Q23	Q26	Q32	Q33		
13	R13	2	0	4	1	4	11	2,2
14	R14	1	0	3	3	2	9	1,8
15	R15	1	2	4	1	4	12	2,4
16	R16	2	0	4	2	3	11	2,2
17	R17	4	2	2	2	2	12	2,4
18	R18	2	1	0	2	3	8	1,6
19	R19	1	1	3	2	1	8	1,6
20	R20	1	3	4	2	3	13	2,6
21	R21	2	0	2	2	2	8	1,6
22	R22	4	4	4	4	4	20	4
23	R23	3	2	4	2	3	14	2,8
24	R24	1	3	3	0	2	9	1,8
25	R25	2	1	4	1	1	9	1,8
26	R26	3	0	2	4	4	13	2,6
27	R27	2	1	3	2	1	9	1,8
28	R28	1	0	3	2	3	9	1,8
29	R29	0	0	4	1	4	9	1,8
30	R30	2	2	4	0	2	10	2
31	R31	3	2	3	0	3	11	2,2
32	R32	2	1	3	1	3	10	2
33	R33	0	0	2	0	0	2	0,4
34	R34	2	2	4	0	3	11	2,2
35	R35	0	0	4	0	1	5	1
Total Nilai Rata-Rata								73,6
Skor Rata-Rata								2,1028571

Tabel 4.31 menyajikan hasil penilaian dimensi *Challenge* dalam *Core Module* GEQ, yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pemain merasakan adanya tantangan selama bermain *game*. Lima pernyataan (Q11, Q23, Q26, Q32, Q33) digunakan untuk mengukur aspek ini, masing-masing dinilai pada skala 0–4. Berdasarkan perhitungan, diperoleh skor rata-rata sebesar 2,10, yang menunjukkan bahwa sebagian besar pemain merasakan tingkat tantangan yang berada pada kategori sedang. Hal ini mencerminkan bahwa *game* mampu memberikan tantangan yang cukup untuk menjaga keterlibatan pemain, meskipun masih terdapat ruang untuk penyesuaian agar tingkat kesulitannya lebih optimal dan adaptif terhadap kemampuan pemain.

Tabel 4. 32 *Negative Affect* Skor

No.	Responden	<i>Negative Affect</i>				Jumlah	Nilai
		Q7	Q8	Q9	Q16		
1	R1	0	2	0	0	2	0,4
2	R2	0	1	0	1	2	0,4
3	R3	1	2	1	1	5	1
4	R4	0	1	1	1	3	0,6
5	R5	0	1	1	1	3	0,6
6	R6	3	2	1	1	7	1,4
7	R7	0	4	4	1	9	1,8
8	R8	4	4	4	0	12	2,4
9	R9	2	2	1	2	7	1,4
10	R10	3	1	1	1	6	1,2
11	R11	1	2	1	2	6	1,2
12	R12	0	0	0	0	0	0
13	R13	0	2	1	1	4	0,8
14	R14	1	1	0	1	3	0,6
15	R15	1	1	2	2	6	1,2
16	R16	0	1	2	1	4	0,8
17	R17	2	2	1	3	8	1,6
18	R18	2	2	1	0	5	1
19	R19	1	2	1	2	6	1,2
20	R20	0	0	0	0	0	0
21	R21	1	2	0	1	4	0,8
22	R22	4	4	4	4	16	3,2
23	R23	2	2	2	2	8	1,6
24	R24	0	1	0	0	1	0,2
25	R25	1	2	1	1	5	1
26	R26	2	1	1	1	5	1
27	R27	0	1	0	0	1	0,2
28	R28	0	1	1	2	4	0,8
29	R29	0	1	0	0	1	0,2
30	R30	0	0	0	0	0	0
31	R31	0	1	1	0	2	0,4
32	R32	0	1	4	1	6	1,2
33	R33	0	2	0	2	4	0,8
34	R34	0	0	4	0	4	0,8
35	R35	0	0	0	0	0	0
Total Nilai Rata-Rata							31,8
Skor Rata-Rata							0,9085714

Pada tabel 4.32 dimensi *Negative Affect* dalam *Core Module* GEQ digunakan untuk mengukur sejauh mana pemain mengalami perasaan negatif seperti frustrasi, kecewa, atau marah selama bermain. Penilaian dilakukan melalui empat pertanyaan (Q7, Q8, Q9, Q16) dengan skala 0–4. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh skor rata-rata sebesar 0,91, yang menunjukkan bahwa tingkat emosi negatif yang dialami

pemain tergolong rendah. Nilai ini mengindikasikan bahwa *game* tidak menimbulkan pengalaman bermain yang menjengkelkan atau mengecewakan, dan secara umum memberikan suasana permainan yang kondusif serta menyenangkan bagi pemain.

Tabel 4. 33 *Positive Affect* Skor

No.	Responden	<i>Positive Effect</i>					Jumlah	Nilai
		Q1	Q4	Q6	Q14	Q20		
1	R1	4	4	4	4	4	20	4
2	R2	3	3	4	4	4	18	3,6
3	R3	3	3	4	3	3	16	3,2
4	R4	3	3	3	3	3	15	3
5	R5	3	3	3	3	3	15	3
6	R6	4	3	3	3	3	16	3,2
7	R7	4	4	4	4	4	20	4
8	R8	4	4	4	4	4	20	4
9	R9	3	3	2	2	3	13	2,6
10	R10	3	3	3	4	2	15	3
11	R11	4	4	2	2	3	15	3
12	R12	4	3	4	4	3	18	3,6
13	R13	3	3	3	3	3	15	3
14	R14	4	3	4	4	3	18	3,6
15	R15	4	3	4	3	3	17	3,4
16	R16	3	2	3	2	2	12	2,4
17	R17	3	4	4	3	3	17	3,4
18	R18	3	4	4	4	3	18	3,6
19	R19	3	3	3	3	3	15	3
20	R20	4	4	4	4	4	20	4
21	R21	3	3	3	4	3	16	3,2
22	R22	4	4	4	4	4	20	4
23	R23	2	3	4	2	3	14	2,8
24	R24	4	3	3	4	4	18	3,6
25	R25	4	4	4	4	4	20	4
26	R26	3	4	2	3	4	16	3,2
27	R27	3	3	4	4	3	17	3,4
28	R28	3	3	3	3	4	16	3,2
29	R29	4	4	4	4	4	20	4
30	R30	4	4	4	4	4	20	4
31	R31	2	2	2	2	2	10	2
32	R32	3	4	4	3	4	18	3,6
33	R33	4	4	4	4	4	20	4
34	R34	4	4	4	4	4	20	4
35	R35	3	3	4	3	4	17	3,4
Total Nilai Rata-Rata							119	
Skor Rata-Rata								3,4

Tabel 4.33 memperlihatkan dimensi *Positive Affect* mencerminkan sejauh mana pemain merasakan emosi positif seperti kesenangan, kepuasan, dan kegembiraan selama bermain *game*. Pengukuran dilakukan menggunakan lima item pernyataan (Q1, Q4, Q6, Q14, Q20) pada skala 0–4. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh skor rata-rata sebesar 3,4, yang menunjukkan bahwa mayoritas pemain mengalami perasaan positif yang tinggi selama bermain. Hal ini menjadi indikasi bahwa *game* yang dikembangkan mampu memberikan pengalaman yang menyenangkan dan menghibur, serta berhasil menciptakan suasana bermain yang menggugah semangat dan kepuasan pemain.

b. *Post-Game Module*

Post-Game Module digunakan untuk mengevaluasi perasaan dan pengalaman pemain setelah sesi bermain berakhir. Modul ini berfokus pada dimensi-dimensi yang muncul setelah interaksi dengan *game*, seperti *Positive Experience*, *Negative Experience*, *Tiredness*, dan *Returning to Reality*. Evaluasi dilakukan menggunakan skala 0 hingga 4 yang di dapat dari 35 responden, dan hasil dari modul ini memberikan gambaran lebih lanjut mengenai dampak emosional dan kognitif yang dirasakan pemain pasca permainan. Analisis dari masing-masing dimensi akan membantu menilai seberapa kuat kesan permainan yang tertinggal serta tingkat keterlibatan emosional pemain setelah bermain.

Tabel 4. 34 *Positive Experience* Skor

No.	Responden	<i>Positive Experience</i>						Jumlah	Nilai
		Q1	Q5	Q7	Q8	Q12	Q16		
1	R1	1	4	4	4	2	4	19	3,8
2	R2	4	3	4	3	3	3	20	4
3	R3	1	3	3	3	3	3	16	3,2
4	R4	3	3	3	3	2	2	16	3,2
5	R5	2	2	3	3	3	3	16	3,2

No.	Responden	<i>Positive Experience</i>						Jumlah	Nilai
		Q1	Q5	Q7	Q8	Q12	Q16		
6	R6	4	3	4	3	2	2	18	3,6
7	R7	4	3	4	4	4	4	23	4,6
8	R8	4	4	4	4	4	4	24	4,8
9	R9	3	2	3	3	3	2	16	3,2
10	R10	3	3	3	3	3	3	18	3,6
11	R11	2	3	2	3	3	2	15	3
12	R12	3	2	4	4	4	2	19	3,8
13	R13	3	2	3	3	2	2	15	3
14	R14	2	3	3	4	4	4	20	4
15	R15	1	2	3	3	3	3	15	3
16	R16	2	3	2	2	2	2	13	2,6
17	R17	2	3	3	2	2	2	14	2,8
18	R18	4	2	3	2	3	2	16	3,2
19	R19	3	3	3	3	3	3	18	3,6
20	R20	4	4	4	4	4	4	24	4,8
21	R21	2	3	3	3	3	2	16	3,2
22	R22	4	4	4	4	4	4	24	4,8
23	R23	2	3	3	3	2	2	15	3
24	R24	2	4	3	3	3	3	18	3,6
25	R25	2	3	3	3	2	3	16	3,2
26	R26	3	2	2	3	2	3	15	3
27	R27	1	3	3	3	4	4	18	3,6
28	R28	3	3	3	3	2	2	16	3,2
29	R29	3	3	4	4	4	4	22	4,4
30	R30	4	4	4	4	4	4	24	4,8
31	R31	2	2	2	3	2	2	13	2,6
32	R32	3	3	3	3	3	3	18	3,6
33	R33	1	3	3	4	3	3	17	3,4
34	R34	0	4	4	4	4	4	20	4
35	R35	1	2	3	3	2	3	14	2,8
Total Nilai Rata-Rata									124,2
Skor Rata-Rata									3,548571429

Pada tabel 4.34 dimensi *Positive Experience* pada *Post-Game Module* GEQ bertujuan untuk mengukur sejauh mana pemain merasakan pengalaman positif secara keseluruhan setelah bermain. Penilaian dilakukan melalui enam item pernyataan (Q1, Q5, Q7, Q8, Q12, Q16) dengan skala 0–4. Dari hasil perhitungan, diperoleh skor rata-rata sebesar 3,55, yang menunjukkan bahwa mayoritas pemain merasakan pengalaman pasca permainan yang sangat positif. Nilai ini mencerminkan bahwa game berhasil meninggalkan kesan yang menyenangkan,

memuaskan, dan membangun antusiasme pemain bahkan setelah permainan berakhir.

Tabel 4. 35 *Negative Experience* Skor

No.	Responden	<i>Negative Experience</i>						Jumlah	Nilai
		Q2	Q4	Q6	Q11	Q14	Q15		
1	R1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	R2	1	1	0	1	0	0	3	0,6
3	R3	1	0	1	1	0	0	3	0,6
4	R4	0	0	1	3	0	0	4	0,8
5	R5	1	0	0	4	0	2	7	1,4
6	R6	0	3	1	2	2	2	10	2
7	R7	0	0	0	2	0	0	2	0,4
8	R8	0	0	0	1	0	0	1	0,2
9	R9	2	1	2	3	1	1	10	2
10	R10	3	2	1	3	1	1	11	2,2
11	R11	1	0	1	3	3	3	11	2,2
12	R12	0	0	3	4	1	0	8	1,6
13	R13	0	0	0	2	0	0	2	0,4
14	R14	1	1	2	3	2	1	10	2
15	R15	1	1	1	2	1	1	7	1,4
16	R16	2	0	2	3	0	2	9	1,8
17	R17	1	2	3	4	2	2	14	2,8
18	R18	1	1	3	4	1	2	12	2,4
19	R19	1	1	1	1	1	1	6	1,2
20	R20	0	0	0	1	0	0	1	0,2
21	R21	1	1	2	2	0	0	6	1,2
22	R22	4	4	4	4	4	4	24	4,8
23	R23	1	2	3	4	3	2	15	3
24	R24	0	1	0	2	0	2	5	1
25	R25	0	1	2	4	1	0	8	1,6
26	R26	0	3	1	2	0	0	6	1,2
27	R27	0	0	1	4	0	0	5	1
28	R28	1	0	0	2	1	0	4	0,8
29	R29	0	0	1	3	0	0	4	0,8
30	R30	0	0	0	2	0	0	2	0,4
31	R31	0	0	0	2	0	0	2	0,4
32	R32	1	0	0	2	0	0	3	0,6
33	R33	1	0	0	3	0	0	4	0,8
34	R34	0	0	0	0	0	0	0	0
35	R35	0	0	2	2	0	0	4	0,8
Total Nilai Rata-Rata									44,6
Skor Rata-Rata									1,2742857

Tabel 4.35 dimensi *Negative Experience* digunakan untuk mengukur tingkat emosi negatif yang dirasakan pemain setelah bermain *game*, seperti rasa kecewa, frustrasi, atau tidak puas. Evaluasi dilakukan melalui enam pernyataan (Q2, Q4, Q6,

Q11, Q14, Q15) dengan skala 0–4, diikuti oleh 35 responden. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh skor rata-rata sebesar 1,27, yang tergolong cukup rendah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pemain tidak mengalami perasaan negatif yang signifikan setelah bermain, sehingga dapat disimpulkan bahwa *game* mampu memberikan pengalaman pasca permainan yang relatif menyenangkan dan bebas dari dampak emosional negatif yang berarti.

Tabel 4. 36 *Tiredness* Skor

No.	Responden	<i>Tiredness</i>		Jumlah	Nilai
		Q10	Q13		
1	R1	0	0	0	0
2	R2	1	1	2	0,4
3	R3	0	0	0	0
4	R4	3	1	4	0,8
5	R5	1	2	3	0,6
6	R6	1	2	3	0,6
7	R7	0	1	1	0,2
8	R8	1	1	2	0,4
9	R9	1	3	4	0,8
10	R10	2	3	5	1
11	R11	2	1	3	0,6
12	R12	0	0	0	0
13	R13	0	0	0	0
14	R14	1	1	2	0,4
15	R15	2	1	3	0,6
16	R16	3	2	5	1
17	R17	3	2	5	1
18	R18	2	2	4	0,8
19	R19	1	1	2	0,4
20	R20	0	0	0	0
21	R21	0	1	1	0,2
22	R22	4	4	8	1,6
23	R23	2	2	4	0,8
24	R24	0	0	0	0
25	R25	1	1	2	0,4
26	R26	2	3	5	1
27	R27	1	1	2	0,4
28	R28	0	1	1	0,2
29	R29	0	0	0	0
30	R30	2	0	2	0,4
31	R31	0	0	0	0
32	R32	0	0	0	0
33	R33	0	1	1	0,2
34	R34	0	0	0	0
35	R35	0	0	0	0
Total Nilai Rata-Rata					14,8

No.	Responden	Tiredness		Jumlah	Nilai
		Q10	Q13		
Skor Rata-Rata					0,422857143

Pada tabel 4.36 dimensi *Tiredness* digunakan untuk mengevaluasi tingkat kelelahan fisik atau mental yang dirasakan pemain setelah bermain *game*. Penilaian dilakukan melalui dua pernyataan (Q10 dan Q13) dengan skala 0–4. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa skor rata-rata sebesar 0,42, yang termasuk kategori sangat rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar pemain tidak merasa lelah atau kehabisan energi setelah bermain, sehingga dapat disimpulkan bahwa *game* ini memberikan pengalaman yang ringan dan tidak membebani secara fisik maupun mental.

Tabel 4. 37 *Returning to Reality* Skor

No.	Responden	Returning to Reality			Jumlah	Nilai
		Q3	Q9	Q17		
1	R1	0	2	2	4	0,8
2	R2	3	2	3	8	1,6
3	R3	1	1	1	3	0,6
4	R4	0	2	2	4	0,8
5	R5	1	2	4	7	1,4
6	R6	3	0	2	5	1
7	R7	0	2	2	4	0,8
8	R8	0	1	4	5	1
9	R9	1	2	1	4	0,8
10	R10	2	2	1	5	1
11	R11	0	1	2	3	0,6
12	R12	0	2	0	2	0,4
13	R13	0	0	1	1	0,2
14	R14	2	2	2	6	1,2
15	R15	1	1	2	4	0,8
16	R16	1	2	2	5	1
17	R17	3	2	2	7	1,4
18	R18	1	1	1	3	0,6
19	R19	1	1	3	5	1
20	R20	0	0	4	4	0,8
21	R21	1	1	1	3	0,6
22	R22	4	4	4	12	2,4
23	R23	2	2	3	7	1,4
24	R24	0	2	2	4	0,8
25	R25	0	0	0	0	0
26	R26	1	0	2	3	0,6

No.	Responden	Returning to Reality			Jumlah	Nilai
		Q3	Q9	Q17		
27	R27	0	1	2	3	0,6
28	R28	0	0	1	1	0,2
29	R29	0	2	3	5	1
30	R30	0	0	4	4	0,8
31	R31	0	0	2	2	0,4
32	R32	2	0	3	5	1
33	R33	0	2	2	4	0,8
34	R34	0	0	0	0	0
35	R35	0	2	2	4	0,8
Total Nilai Rata-Rata						29,2
Skor Rata-Rata						0,834285714

Pada tabel 4.37 menunjukkan dimensi *Returning to Reality* mengukur sejauh mana pemain mengalami kesulitan untuk kembali ke dunia nyata setelah bermain *game*, yang mencerminkan tingkat keterlibatan dan imersi pasca permainan. Penilaian dilakukan melalui tiga item pernyataan (Q3, Q9, Q17) pada skala 0–4. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh skor rata-rata sebesar 0,83, yang tergolong rendah. Nilai ini menunjukkan bahwa sebagian besar pemain tidak mengalami kesulitan berarti dalam transisi dari suasana bermain ke kehidupan nyata, yang dapat diartikan bahwa meskipun *game* memberikan pengalaman imersif, dampaknya terhadap persepsi realitas pemain tetap terkendali dan tidak berlebihan.

2. Visualisasi Setiap Dimensi

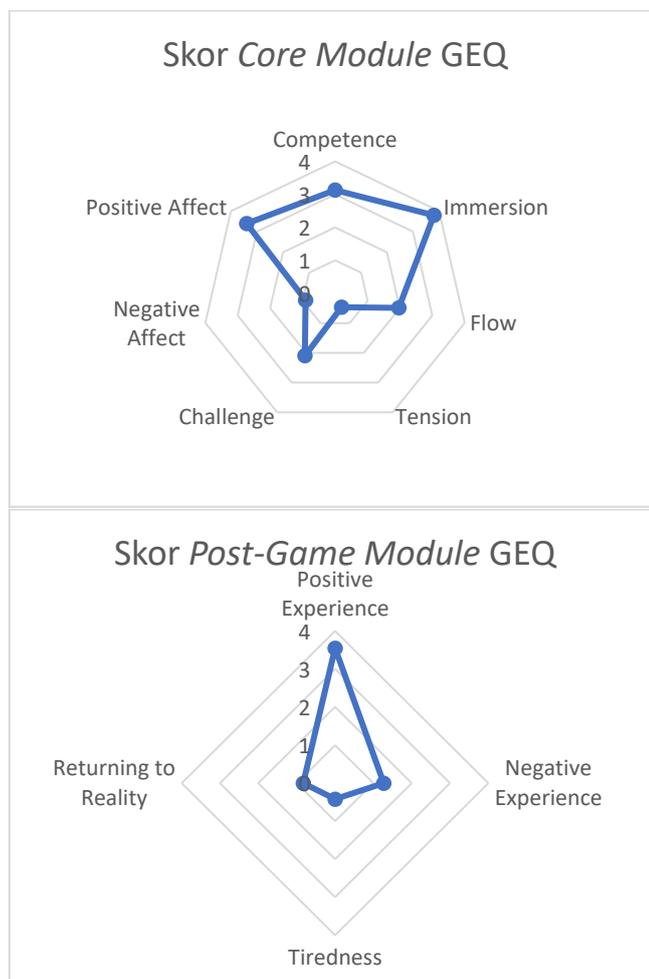
Untuk memperjelas hasil pengukuran dari tiap dimensi dalam *Game Experience Questionnaire* (GEQ), visualisasi data disajikan dalam bentuk radar chart. Grafik ini memperlihatkan skor rata-rata dari setiap dimensi, baik pada *Core Module* maupun *Post-Game Module*. Dimensi seperti *Immersion*, *Positive Experience*, dan *Positive Affect* menunjukkan skor yang tinggi, mengindikasikan

bahwa *game* mampu memberikan pengalaman yang menyenangkan dan mendalam. Sebaliknya, dimensi seperti *Tiredness*, *Tension*, dan *Negative Affect* berada pada nilai rendah, menandakan bahwa *game* tidak menimbulkan efek negatif yang signifikan. Visualisasi ini mempermudah pemahaman terhadap kekuatan dan kelemahan pengalaman bermain yang dirasakan pemain. Berikut skor yang di dapat dari masing-masing dimensi.

Tabel 4. 38 Total Skor GEQ

Core Module	
Dimensi	Skor Rata-Rata
Competence	3,13
Immersion	3,8
Flow	1,97
Tension	0,46
Challenge	2,1
Negative Affect	0,91
Positive Affect	3,4
Post-Game Module	
Dimensi	Skor Rata-Rata
Positive Experience	3,55
Negative Experience	1,27
Tiredness	0,42
Returning to Reality	0,83

Dari tabel 4.38 dapat dilakukan visualisasi data dalam bentuk radar chart untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbandingan rata-rata skor dari masing-masing dimensi pada *Core Module* dan *Post-Game Module*. Visualisasi ini mempermudah identifikasi aspek-aspek pengalaman bermain yang paling menonjol maupun yang perlu ditingkatkan.



Gambar 4. 29 Visualisasi Skor GEQ

Gambar 4.29 menunjukkan visualisasi skor rata-rata dari masing-masing dimensi GEQ yang terbagi dalam dua bagian, yaitu *Core Module* dan *Post-Game Module*. Pada radar chart *Core Module*, terlihat bahwa dimensi *Immersion*, *Positive Affect*, dan *Competence* memperoleh skor tertinggi, menandakan bahwa pemain merasa terlibat secara mendalam, senang, dan percaya diri selama bermain. Sebaliknya, dimensi *Tension* dan *Negative Affect* memiliki skor yang rendah, menunjukkan bahwa game tidak menimbulkan tekanan atau emosi negatif yang signifikan. Pada radar chart *Post-Game Module*, dimensi *Positive Experience* mendominasi dengan skor tertinggi, diikuti oleh *Negative Experience*, *Returning to*

Reality, dan *Tiredness* yang memiliki skor lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa pengalaman pasca permainan yang dirasakan pemain cenderung positif dan tidak menimbulkan kelelahan atau kesulitan dalam kembali ke realitas. Secara keseluruhan, visualisasi ini mendukung bahwa *game* yang dikembangkan berhasil menciptakan pengalaman bermain yang menyenangkan dan tidak membebani pemain.

3. Interpretasi Hasil *Game Experience Questionnaire*

Berdasarkan hasil perhitungan skor rata-rata dari masing-masing dimensi dalam *Game Experience Questionnaire* (GEQ), dapat disimpulkan bahwa *game* yang dikembangkan secara umum mampu memberikan pengalaman bermain yang positif dan imersif kepada pemain. Hal ini terlihat dari tingginya skor pada dimensi *Immersion* (3,8), *Positive Affect* (3,4), *Competence* (3,13), serta *Positive Experience* (3,55) yang menunjukkan bahwa pemain merasa terlibat secara emosional dan imajinatif, menikmati permainan, serta merasa mampu mengatasi tantangan yang diberikan selama bermain.

Skor yang rendah pada dimensi *Tension* (0,46), *Negative Affect* (0,91), *Negative Experience* (1,27), *Tiredness* (0,42), dan *Returning to Reality* (0,83) menunjukkan bahwa *game* tidak menyebabkan tekanan berlebih, tidak menimbulkan perasaan negatif, dan tidak membuat pemain merasa lelah setelah bermain. Rendahnya skor *Returning to Reality* juga menandakan bahwa *game* cukup berhasil menciptakan pengalaman yang mendalam hingga pemain seolah terbawa dalam dunia permainan.

Skor *Flow* (1,97) dan *Challenge* (2,10) yang tergolong sedang hingga rendah menunjukkan bahwa aspek keterlibatan berkelanjutan dan tingkat tantangan dalam *game* masih dapat ditingkatkan. Hal ini mengindikasikan bahwa pemain belum sepenuhnya merasakan ritme permainan yang konsisten selama sesi bermain. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut disarankan untuk memperkuat mekanisme *gameplay* yang dapat menstimulasi konsentrasi dan meningkatkan dinamika tantangan agar pengalaman bermain menjadi lebih mendalam dan memuaskan.

Secara keseluruhan, interpretasi dari hasil pengukuran GEQ menunjukkan bahwa *game* ini telah berhasil memberikan pengalaman bermain yang positif, menyenangkan, dan ringan, dengan potensi peningkatan pada aspek tantangan dan alur permainan agar lebih optimal.

4.7 Integrasi Sains dan Islam

Islam sebagai agama yang komprehensif mencakup berbagai aspek kehidupan, termasuk sains dan teknologi. Dalam konteks ini, integrasi sains dengan ajaran Islam menjadi penting, terutama dalam menghubungkan konsep ilmiah dengan nilai-nilai agama yang dapat membimbing umat manusia dalam mencapai kesejahteraan dunia dan akhirat. Di dalam Islam, pengetahuan dan sains bukan hanya untuk pencapaian duniawi, tetapi juga untuk mendekatkan diri kepada Allah dan menciptakan kehidupan yang bermanfaat bagi umat manusia. Oleh karena itu, pengintegrasian antara ilmu pengetahuan dengan prinsip-prinsip Islam dapat dilihat dalam dua aspek utama, yaitu *Muamalah Mu Allah* (hubungan manusia dengan Allah) dan *Muamalah Mu Annas* (hubungan manusia dengan sesama manusia).

4.7.1 *Muamalah Ma'a Allah*

Dalam Islam, hubungan pada manusia dengan Allah (*Muamalah Ma'Allah*) tercermin dalam segala tindakan yang bertujuan mendekatkan diri kepada-Nya, baik melalui ibadah maupun usaha mencari ilmu. Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi harus dilakukan dengan niat yang tulus untuk meraih keridhaan Allah, sejalan dengan ajaran Islam yang menjanjikan pahala bagi setiap ilmu yang bermanfaat. Oleh karena itu, dalam kemajuan sains, umat Islam diingatkan untuk menjaga fokus utama, yaitu meningkatkan kualitas ibadah dan ketakwaan kepada Allah melalui ilmu yang diperoleh dan diterapkan.

Dalam penelitian ini, nilai-nilai *Muamalah Mu'Allah* terwujud melalui perjuangan spiritual yang tergambar dalam *game* “*Salah Serenity*”. *Game* ini menampilkan kisah seorang pemuda yang berusaha menunaikan shalat di tengah berbagai rintangan, mengilustrasikan bagaimana kesungguhan dalam ibadah tetap harus dipertahankan meskipun dihadapkan pada kesulitan. Melalui narasi ini, *game* menanamkan pesan bahwa ibadah adalah kewajiban yang tidak boleh ditunda dan harus dilakukan dengan penuh kesadaran serta keteguhan hati. Seperti pada ayat berikut.

فَإِذَا قَضَيْتُمُ الصَّلَاةَ فَادْكُرُوا اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِكُمْ ۚ فَإِذَا اطْمَأْنَنْتُمْ فَأَقِيمُوا الصَّلَاةَ ۚ إِنَّ الصَّلَاةَ كَانَتْ عَلَىٰ الْمُؤْمِنِينَ كِتَابًا مَّوْقُوتًا

“Maka apabila kamu telah menyelesaikan shalat(mu), ingatlah Allah di waktu berdiri, di waktu duduk dan di waktu berbaring. Kemudian apabila kamu telah merasa aman, maka dirikanlah shalat itu (sebagaimana biasa). Sesungguhnya shalat itu adalah fardhu yang ditentukan waktunya atas orang-orang yang beriman.” (Q.S AN-Nisa: 103)

Tafsiran dari ayat diatas, menurut Tafsir Jalalayn (Jalālayn, 2014), menegaskan pentingnya kesungguhan dalam melaksanakan shalat dan terus-menerus mengingat Allah dalam berbagai kondisi. Setelah menyelesaikan shalat, seorang mukmin dianjurkan untuk berdzikir dan menjaga kewajiban shalat tepat waktu, meskipun sedang mengalami kesulitan atau menghadapi bahaya. Konteks ini sangat sesuai dengan tema *game* “Salah Serenity”, yang menggambarkan keteguhan seorang pemuda yang berusaha menunaikan shalat di tengah berbagai hambatan, sekaligus menjadi pengingat bahwa shalat adalah fardu yang tidak boleh ditunda dalam situasi apapun.

4.7.2 *Muamalah Ma’a An-Nas*

Muamalah Mu’Annas mengacu pada hubungan antar manusia dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, seperti sosial, ekonomi, pendidikan, dan teknologi. Dalam ajaran Islam, setiap bentuk interaksi sosial hendaknya dilakukan dengan prinsip keadilan, kasih sayang, dan tanpa merugikan pihak lain. Dalam konteks perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, hal ini berarti bahwa penelitian dan penerapan teknologi harus selalu diarahkan untuk memberikan manfaat bagi umat manusia secara luas, menghindari eksploitasi, serta menjaga moral dan etika sosial. Oleh sebab itu, pengembangan sains dalam Islam tidak hanya berorientasi pada kemajuan materi, tetapi juga memperhatikan dampak sosial dan moralnya, serta menumbuhkan solidaritas dan rasa saling menghormati antar sesama.

Dalam penelitian ini, prinsip *Muamalah Mu’Annas* yang diterapkan tercermin dalam pesan moral *game* “Salah Serenity”. *Game* ini menekankan pentingnya menjaga solidaritas, tanggung jawab sosial, dan terus berjuang menghadapi

berbagai tantangan dalam kehidupan. Melalui interaksi antar pemain dan karakter, game mengajak pemain untuk tidak hanya mengutamakan kemenangan pribadi, tetapi juga mendorong kebaikan bersama sesuai dengan ajaran Islam yang menekankan amar makruf nahi munkar sebagai landasan kehidupan bermasyarakat.

وَلْتَكُنْ مِنْكُمْ أُمَّةٌ يَدْعُونَ إِلَى الْخَيْرِ وَيَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ
وَأُولَئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ

“Dan hendaklah ada di antara kamu segolongan umat yang menyeru kepada kebajikan, menyuruh kepada yang ma'ruf dan mencegah dari yang munkar; merekalah orang-orang yang beruntung.” (Q.S Ali-Imran: 104).

Menurut tafsir Quraish Shihab (Quraish Shihab, 2002a), jalan terbaik untuk mencapai kesatuan dan kebenaran di bawah petunjuk Al-Qur'an dan Rasul-Nya adalah dengan menjadi umat yang aktif menyeru pada segala kebaikan, baik di dunia maupun akhirat. Hal ini mencakup kewajiban mendorong manusia untuk bersama-sama melakukan kebaikan dan mencegah perbuatan buruk (amar makruf nahi munkar). Mereka yang menjalankan prinsip ini adalah golongan yang meraih keberuntungan yang sempurna, baik dalam kehidupan dunia maupun di akhirat. Prinsip inilah yang menjadi landasan moral dan sosial yang kuat, relevan dengan nilai-nilai yang diangkat dalam *game* “Salah Serenity”, di mana solidaritas dan perjuangan untuk kebaikan bersama menjadi inti dari pengalaman bermain.

4.7.3 Muamalah Ma'Alam

Muamalah Ma'alam mengacu pada hubungan manusia dengan alam sekitar dalam kehidupan sehari-hari. Dalam perspektif Islam, interaksi ini harus dilakukan dengan penuh tanggung jawab, menjaga keseimbangan dan kelestarian lingkungan.

Berkaitan dengan perkembangan sains dan teknologi, umat Islam diajarkan untuk memanfaatkan ilmu pengetahuan secara bijaksana agar memberikan manfaat tanpa merusak alam. Penemuan dan inovasi teknologi harus diarahkan untuk meningkatkan kualitas hidup dan menjaga keberlanjutan ciptaan Allah, serta menghindari eksploitasi atau kerusakan yang dapat mengganggu tatanan sosial dan lingkungan.

Dalam penelitian ini, *Muamalah Ma'Alam* yang diterapkan oleh penulis adalah menggambarkan perjuangan menunaikan ibadah di tengah berbagai rintangan di Palestina melalui *game* "Salah Serenity". Jalan ke masjid yang diblokir dan rintangan labirin dalam permainan mencerminkan dampak negatif dari tindakan manusia yang mengganggu keseimbangan lingkungan dan sosial. Dengan demikian, *game* ini mengajak pemain untuk menyadari pentingnya menjaga harmoni dengan alam dan masyarakat sesuai dengan nilai-nilai Islam yang menekankan tanggung jawab manusia sebagai khalifah di bumi, seperti yang tertulis pada Al-Qur'an surat Ar-Rum Ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

"Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)." (Q.S Ar-Rum: 41).

Menurut Tafsir Quraish Shihab (Quraish Shihab, 2003), ayat ini menggambarkan berbagai bentuk kerusakan yang terjadi di dunia seperti kebakaran, kekeringan, kerugian dalam perdagangan, dan bencana lainnya yang disebabkan oleh kejahatan dan dosa yang diperbuat oleh manusia. Allah

mengizinkan terjadinya hal tersebut sebagai bentuk hukuman dunia untuk manusia agar mereka menyadari kesalahan dan bertobat dari perbuatan maksiatnya. Dalam konteks ini, kerusakan lingkungan dan sosial bukan hanya akibat alam semata, tetapi juga dampak langsung dari perilaku manusia yang melanggar aturan Ilahi. Pesan ini sangat relevan dengan tema *game* “Salah Serenity”, yang menggambarkan perjuangan mempertahankan nilai-nilai kebaikan dan ibadah di tengah tantangan yang muncul akibat ketidakseimbangan sosial dan lingkungan yang diciptakan manusia sendiri.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem penyesuaian tingkat kesulitan musuh dalam *game* “Salah Serenity” menggunakan metode *Fuzzy Sugeno*, dapat disimpulkan bahwa pendekatan ini mampu merespons performa pemain secara adaptif dan akurat. Sistem memanfaatkan enam parameter performa pemain yaitu nilai HP, waktu, jumlah eliminasi, jumlah *respawn*, peningkatan, dan pelemahan untuk menentukan tingkat musuh yang muncul dalam lima tingkatan: *Novice, Competent, Proficient, Expert, dan Master*. Dengan menerapkan 729 *fuzzy rules*, inferensi MIN, dan metode *defuzzifikasi weighted average*, sistem berhasil menciptakan dinamika *gameplay* yang lebih menantang dan responsif terhadap pencapaian pemain, sekaligus memperkuat interaksi antara pemain dan sistem permainan secara kontekstual dan fungsional.

Uji coba sistem menunjukkan bahwa metode ini tidak hanya berhasil dalam aspek teknis, tetapi juga diterima secara positif oleh pengguna. Hal ini dibuktikan dengan hasil pengujian end-user terhadap *game* “Salah Serenity” yang menunjukkan respons positif, dengan rata-rata skor 4,3 dan 3,8, menyoroti keunggulan pada sistem penyesuaian tingkat kesulitan musuh dan aspek visual. Beberapa masukan yang diterima mencakup peningkatan responsivitas input, variasi mekanik musuh, serta penguatan penyampaian nilai-nilai Islami. Selain itu, hasil System Usability Scale (SUS) sebesar 78,2 masuk dalam kategori "Good" dan

"Acceptable". Pengukuran menggunakan Game Experience Questionnaire (GEQ) yang mencakup dimensi-dimensi seperti Immersion, Positive Affect, dan Competence, menunjukkan skor rata-rata yang tinggi, menandakan bahwa game berhasil memberikan pengalaman bermain yang positif, imersif, dan menyenangkan. Sementara itu, dimensi seperti Tension, Tiredness, dan Negative Affect memperoleh skor rendah, mengindikasikan bahwa game tidak menimbulkan tekanan emosional atau kelelahan yang berarti. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu menciptakan pengalaman bermain yang seimbang secara emosional dan kognitif. Integrasi nilai-nilai spiritual Islam dalam alur permainan juga memberikan nilai tambah, baik dari sisi edukasi maupun pengalaman bermain, menjadikan game ini tidak hanya sebagai media hiburan tetapi juga sebagai sarana pembelajaran religius yang bermakna.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilaksanakan, peneliti memberikan beberapa saran sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya agar dapat menghasilkan hasil yang lebih optimal dan lebih baik.

- a. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mampu melakukan analisis dan penyesuaian tingkat kesulitan secara *real-time* selama permainan berlangsung, sehingga memberikan pengalaman yang lebih responsif.
- b. Disarankan untuk menguji sistem ini pada berbagai platform permainan seperti *mobile*, VR, atau konsol guna mengetahui skalabilitas dan kompatibilitas sistem *fuzzy* dalam konteks pengalaman bermain yang berbeda.

- c. Disarankan untuk memperkaya variasi atribut NPC musuh, seperti kemampuan khusus, pola serangan, dan tingkat kecerdasan buatan (AI), agar tantangan permainan menjadi lebih dinamis dan tidak monoton.

DAFTAR PUSTAKA

- Ai Tuti Kusmiati, Shinta Purnamasari, & Andinisa Rahmaniar. (2024). Analisis Pengaruh Penerapan Game dalam Pembelajaran IPA. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 14(2), 498–510. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i2.1595>
- Amalia, R. (2020). Game Edukasi Dan Cerita Interaktif Sejarah Kerajaan Di Sumatra Menggunakan Algoritma Fuzzy Sugeno Untuk Mengatur Perilaku NPC. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 1(2), 192–202. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- Azemi, A., Ulum, M., & Wibisono, K. A. (2019). *Rancang Bangun Alat Deteksi Kesegaran Daging Berdasarkan Ciri Warna dan Bau Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno*.
- Bagus Harisa, A., Haryanto, H., & Santoso, H. A. (2016). *Model Tingkat Kesulitan Dinamis Berbasis Logika Fuzzy Pada Game Wayang Ramayana*. 6–7.
- Bastian, H., & Studi Desain Komunikasi Visual, P. (2016). *Dampak Digital Game Terhadap Perkembangan*. <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/andharupa>
- Brooke, J. (2013). *SUS: a retrospective* (Vol. 8).
- Darmawan, M. A., Haryanto, H., & Rahayu, Y. (2017). *Perilaku Penyerangan NPC Berbasis Fuzzy Sugeno pada Game Action-RPG Bertema Sejarah Geger Pacinan NPC Attack Behaviour Based On Fuzzy Sugeno in Action-RPG Game with Theme of Geger Pacinan History*.
- David Hasudungan Aruan, st, & Purba Daru Kusuma, nd. (2023). *Penerapan Algoritma Fuzzy Sugeno Untuk Pembelajaran Bilangan Prima Dalam Game Edukatif Implementation Of Sugeno Fuzzy Algorithm For Prime Number Learning in Educational Game*.
- Gupta, M. M. (2011). Forty-five years of fuzzy sets and fuzzy logic-A tribute to professor Lotfi A. Zadeh (the father of fuzzy logic). Dalam *Scientia Iranica* (Vol. 18, Nomor 3 D, hlm. 685–690). Sharif University of Technology. <https://doi.org/10.1016/j.scient.2011.04.023>
- Hakim, L., Utama, R., & Suprijanto, P. (2021). *Education Game Math Menggunakan Algoritma Fuzzy Sugeno*. <https://s.id/jurnalresistor>
- IJsselsteijn, W. A., de Kort, Y. A. W., & Poels, K. (2013). *Game Experience Questionnaire*.

- Iswari, L., & Wahid, F. (2005). *Alat Bantu Sistem Inferensi Fuzzy Metode Sugeno Orde Satu*.
- Jalālayn. (2014). *Tafsir JALALAIN* (Imam Jalaluddin Al-Mahalli & Imam Jalaluddin As-Suyuti, Penerj.).
- Maulia, A. I., Kristanto, S. P., & Hakim, L. (2024). System Usability Scale dalam Evaluasi Pengembangan Aplikasi Prospect menggunakan Metode Activity Oriented Design. *Infomatek*, 26(1), 135–142. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v26i1.14094>
- Minarto. (2022). Desain Skenario Pemunculan Tingkat Kesulitan Soal Pada Game Matematika Menggunakan Aplikasi Rule-Based System (RBS). *International Journal of Educational Resources*, 2.
- Mukminna, H., Maulina Putri, D., & Handayani, A. N. (2017). Simulasi Kinerja Siswa Dengan Metode Fuzzy Inference Sugeno Menggunakan Aplikasi Matlab. Dalam *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA (JITIKA)* (Vol. 11, Nomor 1).
- Mulachela, A., Rizki, K., & Wahyudin, Y. A. (2020). Analisis Perkembangan Industri Game di Indonesia Melalui Pendekatan Rantai Nilai Global (Global Value Chain). Dalam *IJGD: Indonesian Journal of Global Discourse* (Vol. 2, Nomor 2).
- Novianto, S., Gamayanto, I., Sani, R. R., & Budi, S. (2023). Sistem Informasi. *Indonesia *setyobudi@dsn.dinus.ac.id, JL. Imam Bonjol No, 207*.
- Nugroho, F., Khafidoh, N., Wijayanti, L., & Mulyadi, M. (2024). *Penerapan Kecerdasan Buatan Pada Tingkat Kerumitan Game Edukasi Mitigasi Bencana Berbasis Capaian Pemain*.
- Pratiwi, I. (2023). Smart Adaptive NPC AI pada Permainan Labirin Menggunakan Algoritma A*. Dalam *Jurnal Pengembangan Sistem Informasi dan Informatika* (Vol. 4, Nomor 3).
- Putri, Z. O. (2020). *Pengaruh Game Online terhadap Komunikasi Sosial pada Mahasiswa*.
- Quraish Shihab. (2002a). *Tafsir Al-Mishbah Volume 2* (M. . Q. Shihab, Penerj.).
- Quraish Shihab. (2002b). *Tafsir Al-Mishbah Volume 10* (M. . Q. Shihab, Penerj.).
- Quraish Shihab. (2003). *Tafsir Al-Mishbah Volume 11* (M. . Q. Shihab, Penerj.).
- Rahma Oktaviani, D. (2023). Suatu Kajian Picture Fuzzy Subgrup. *J. Ris. & Ap. Mat*, 07(01), 66–79.

- Rasiman. (2010). *Operasi Hitung Pada Bilangan Kabur*.
- Reya Wisinggya, K., Haryanto, H., Mulyanto, E., & Dolphina, E. (2021). Tingkat Kesulitan Dinamis Menggunakan Logika Fuzzy Pada Game Musik Tradisional Jawa Tengah. Dalam *Teknologi Informasi dan Komputer* (Vol. 56, Nomor 2). Online.
- Rismanto, R., Irawati, D. A., Mahardika, A., & Nafis, A. (2018). *Rancang Bangun Game Maze 2d "Return To Earth."*
- Saelan, A. (2009). *Logika Fuzzy*.
- Setiawan, D., & Wicaksono, S. L. (2020). Evaluasi Usability Google Classroom Menggunakan System Usability Scale. *Walisongo Journal of Information Technology*, 2(1), 71. <https://doi.org/10.21580/wjit.2020.2.1.5792>
- Soedargo, D. S. O., & Junaedi, H. (2022). Dynamic Difficulty Adjustment Berbasis Logika Fuzzy Untuk Procedural Content Generation Pada Permainan Roguelike. *Teknika*, 11(2), 98–105. <https://doi.org/10.34148/teknika.v11i2.468>
- Suryadi, A. (2018). Perancangan Aplikasi Game Edukasi Menggunakan Model Waterfall. *Jurnal Petik*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.31980/jpetik.v3i1.352>
- Widaningsih, S. (2017). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur. *Jurnal Informatika dan Manajemen STMIK*, 11(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1

Tabel Fuzzy Rules

Rules	IF	AND					THEN
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R1	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R2	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R3	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R4	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R5	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R6	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Novice</i>
R7	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R8	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Novice</i>
R9	Rendah	Lambat	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Novice</i>
R10	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R11	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R12	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R13	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R14	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R15	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Novice</i>
R16	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R17	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Novice</i>
R18	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Competent</i>
R19	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R20	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R21	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R22	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R23	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R24	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>
R25	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R26	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R27	Rendah	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R28	Rendah	Lambat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R29	Rendah	Lambat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R30	Rendah	Lambat	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R31	Rendah	Lambat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R32	Rendah	Lambat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R33	Rendah	Lambat	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Novice</i>
R34	Rendah	Lambat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R35	Rendah	Lambat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Novice</i>
R36	Rendah	Lambat	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Competent</i>
R37	Rendah	Lambat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R38	Rendah	Lambat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R39	Rendah	Lambat	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R40	Rendah	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R41	Rendah	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R42	Rendah	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>
R43	Rendah	Lambat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R44	Rendah	Lambat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R45	Rendah	Lambat	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R46	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R47	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R48	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R49	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R50	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R51	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R52	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R53	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R54	Rendah	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R55	Rendah	Lambat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R56	Rendah	Lambat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R57	Rendah	Lambat	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R58	Rendah	Lambat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R59	Rendah	Lambat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R60	Rendah	Lambat	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>
R61	Rendah	Lambat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R62	Rendah	Lambat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R63	Rendah	Lambat	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R64	Rendah	Lambat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R65	Rendah	Lambat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R66	Rendah	Lambat	Banyak	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R67	Rendah	Lambat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R68	Rendah	Lambat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R69	Rendah	Lambat	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R70	Rendah	Lambat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R71	Rendah	Lambat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R72	Rendah	Lambat	Banyak	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R73	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R74	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R75	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R76	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R77	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R78	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R79	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R80	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R81	Rendah	Lambat	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R82	Rendah	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R83	Rendah	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R84	Rendah	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R85	Rendah	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R86	Rendah	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R87	Rendah	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Novice</i>
R88	Rendah	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R89	Rendah	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Novice</i>
R90	Rendah	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Competent</i>
R91	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R92	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R93	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R94	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R95	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R96	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R97	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R98	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R99	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R100	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R101	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R102	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R103	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R104	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R105	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R106	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R107	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R108	Rendah	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R109	Rendah	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R110	Rendah	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R111	Rendah	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R112	Rendah	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R113	Rendah	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R114	Rendah	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>
R115	Rendah	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R116	Rendah	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R117	Rendah	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R118	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R119	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R120	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R121	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R122	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R123	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R124	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R125	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R126	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R127	Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R128	Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R129	Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R130	Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R131	Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R132	Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R133	Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R134	Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R135	Rendah	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R136	Rendah	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R137	Rendah	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R138	Rendah	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R139	Rendah	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R140	Rendah	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R141	Rendah	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R142	Rendah	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R143	Rendah	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R144	Rendah	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R145	Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R146	Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R147	Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R148	Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R149	Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R150	Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R151	Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R152	Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R153	Rendah	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R154	Rendah	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R155	Rendah	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R156	Rendah	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R157	Rendah	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R158	Rendah	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R159	Rendah	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R160	Rendah	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R161	Rendah	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R162	Rendah	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R163	Rendah	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R164	Rendah	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R165	Rendah	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R166	Rendah	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R167	Rendah	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R168	Rendah	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>
R169	Rendah	Cepat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R170	Rendah	Cepat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R171	Rendah	Cepat	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R172	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R173	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R174	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R175	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R176	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R177	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R178	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R179	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R180	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R181	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R182	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R183	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R184	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R185	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R186	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R187	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R188	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R189	Rendah	Cepat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R190	Rendah	Cepat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R191	Rendah	Cepat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R192	Rendah	Cepat	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R193	Rendah	Cepat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R194	Rendah	Cepat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R195	Rendah	Cepat	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R196	Rendah	Cepat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R197	Rendah	Cepat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R198	Rendah	Cepat	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R199	Rendah	Cepat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R200	Rendah	Cepat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R201	Rendah	Cepat	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R202	Rendah	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R203	Rendah	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R204	Rendah	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R205	Rendah	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R206	Rendah	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R207	Rendah	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R208	Rendah	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R209	Rendah	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R210	Rendah	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R211	Rendah	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R212	Rendah	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R213	Rendah	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R214	Rendah	Cepat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R215	Rendah	Cepat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R216	Rendah	Cepat	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R217	Rendah	Cepat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R218	Rendah	Cepat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R219	Rendah	Cepat	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R220	Rendah	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R221	Rendah	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R222	Rendah	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R223	Rendah	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R224	Rendah	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R225	Rendah	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R226	Rendah	Cepat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R227	Rendah	Cepat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R228	Rendah	Cepat	Banyak	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R229	Rendah	Cepat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R230	Rendah	Cepat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R231	Rendah	Cepat	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R232	Rendah	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R233	Rendah	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R234	Rendah	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R235	Rendah	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Proficient</i>
R236	Rendah	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Expert</i>
R237	Rendah	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R238	Rendah	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Expert</i>
R239	Rendah	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R240	Rendah	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R241	Rendah	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R242	Rendah	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R243	Rendah	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R244	Sedang	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R245	Sedang	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R246	Sedang	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R247	Sedang	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R248	Sedang	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R249	Sedang	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Novice</i>
R250	Sedang	Lambat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R251	Sedang	Lambat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Novice</i>
R252	Sedang	Lambat	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Competent</i>
R253	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R254	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R255	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R256	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R257	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R258	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>
R259	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R260	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R261	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R262	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R263	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R264	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R265	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R266	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R267	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R268	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R269	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R270	Sedang	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R271	Sedang	Lambat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R272	Sedang	Lambat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R273	Sedang	Lambat	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R274	Sedang	Lambat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R275	Sedang	Lambat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R276	Sedang	Lambat	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>
R277	Sedang	Lambat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R278	Sedang	Lambat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R279	Sedang	Lambat	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R280	Sedang	Lambat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R281	Sedang	Lambat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R282	Sedang	Lambat	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R283	Sedang	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R284	Sedang	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R285	Sedang	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R286	Sedang	Lambat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R287	Sedang	Lambat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R288	Sedang	Lambat	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R289	Sedang	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R290	Sedang	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R291	Sedang	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R292	Sedang	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R293	Sedang	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R294	Sedang	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R295	Sedang	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R296	Sedang	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R297	Sedang	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R298	Sedang	Lambat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R299	Sedang	Lambat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R300	Sedang	Lambat	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R301	Sedang	Lambat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R302	Sedang	Lambat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R303	Sedang	Lambat	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R304	Sedang	Lambat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R305	Sedang	Lambat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R306	Sedang	Lambat	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R307	Sedang	Lambat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R308	Sedang	Lambat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R309	Sedang	Lambat	Banyak	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R310	Sedang	Lambat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R311	Sedang	Lambat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R312	Sedang	Lambat	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R313	Sedang	Lambat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R314	Sedang	Lambat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R315	Sedang	Lambat	Banyak	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R316	Sedang	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R317	Sedang	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R318	Sedang	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R319	Sedang	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R320	Sedang	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R321	Sedang	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R322	Sedang	Lambat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R323	Sedang	Lambat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R324	Sedang	Lambat	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R325	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R326	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R327	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R328	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R329	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R330	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>
R331	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R332	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R333	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R334	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R335	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R336	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R337	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R338	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R339	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R340	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R341	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R342	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R343	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R344	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R345	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R346	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R347	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R348	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R349	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R350	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R351	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R352	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R353	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R354	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R355	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R356	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R357	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R358	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R359	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R360	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R361	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R362	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R363	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R364	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R365	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R366	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R367	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R368	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R369	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R370	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R371	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R372	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R373	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R374	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R375	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R376	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R377	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R378	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R379	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R380	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R381	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R382	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R383	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R384	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R385	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R386	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R387	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R388	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R389	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R390	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R391	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R392	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R393	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R394	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R395	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R396	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R397	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Proficient</i>
R398	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Expert</i>
R399	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R400	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Expert</i>
R401	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R402	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R403	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R404	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R405	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R406	Sedang	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R407	Sedang	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R408	Sedang	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R409	Sedang	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R410	Sedang	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R411	Sedang	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R412	Sedang	Cepat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R413	Sedang	Cepat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R414	Sedang	Cepat	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R415	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R416	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R417	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R418	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R419	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R420	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R421	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R422	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R423	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R424	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R425	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R426	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R427	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R428	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R429	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R430	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R431	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R432	Sedang	Cepat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R433	Sedang	Cepat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R434	Sedang	Cepat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R435	Sedang	Cepat	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R436	Sedang	Cepat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R437	Sedang	Cepat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R438	Sedang	Cepat	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R439	Sedang	Cepat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R440	Sedang	Cepat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R441	Sedang	Cepat	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R442	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R443	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R444	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R445	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R446	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R447	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R448	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R449	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R450	Sedang	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R451	Sedang	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Proficient</i>
R452	Sedang	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Expert</i>
R453	Sedang	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R454	Sedang	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Expert</i>
R455	Sedang	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R456	Sedang	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R457	Sedang	Cepat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R458	Sedang	Cepat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R459	Sedang	Cepat	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R460	Sedang	Cepat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R461	Sedang	Cepat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R462	Sedang	Cepat	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R463	Sedang	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R464	Sedang	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R465	Sedang	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R466	Sedang	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R467	Sedang	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R468	Sedang	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R469	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Proficient</i>
R470	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Expert</i>
R471	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R472	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Expert</i>
R473	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R474	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R475	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R476	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R477	Sedang	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R478	Sedang	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Expert</i>
R479	Sedang	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Master</i>
R480	Sedang	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R481	Sedang	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Master</i>
R482	Sedang	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R483	Sedang	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R484	Sedang	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R485	Sedang	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R486	Sedang	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R487	Tinggi	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R488	Tinggi	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R489	Tinggi	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Novice</i>
R490	Tinggi	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R491	Tinggi	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Novice</i>
R492	Tinggi	Lambat	Sedikit	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Competent</i>
R493	Tinggi	Lambat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Novice</i>
R494	Tinggi	Lambat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Competent</i>
R495	Tinggi	Lambat	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Proficient</i>
R496	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R497	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R498	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R499	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R500	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R501	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R502	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R503	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R504	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R505	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R506	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R507	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R508	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R509	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R510	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R511	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R512	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R513	Tinggi	Lambat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R514	Tinggi	Lambat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R515	Tinggi	Lambat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R516	Tinggi	Lambat	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R517	Tinggi	Lambat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R518	Tinggi	Lambat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R519	Tinggi	Lambat	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R520	Tinggi	Lambat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R521	Tinggi	Lambat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R522	Tinggi	Lambat	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R523	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R524	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R525	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R526	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R527	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R528	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R529	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R530	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R531	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R532	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R533	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R534	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R535	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R536	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R537	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R538	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R539	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R540	Tinggi	Lambat	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R541	Tinggi	Lambat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R542	Tinggi	Lambat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R543	Tinggi	Lambat	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R544	Tinggi	Lambat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R545	Tinggi	Lambat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R546	Tinggi	Lambat	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R547	Tinggi	Lambat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R548	Tinggi	Lambat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R549	Tinggi	Lambat	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R550	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R551	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R552	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R553	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R554	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R555	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R556	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R557	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R558	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R559	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Proficient</i>
R560	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Expert</i>
R561	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R562	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Expert</i>
R563	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R564	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R565	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R566	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R567	Tinggi	Lambat	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R568	Tinggi	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R569	Tinggi	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Novice</i>
R570	Tinggi	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Competent</i>
R571	Tinggi	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Novice</i>
R572	Tinggi	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Competent</i>
R573	Tinggi	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Proficient</i>
R574	Tinggi	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Competent</i>
R575	Tinggi	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Proficient</i>
R576	Tinggi	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Expert</i>
R577	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R578	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R579	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R580	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R581	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R582	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R583	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R584	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R585	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R586	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R587	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R588	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R589	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R590	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R591	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R592	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R593	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R594	Tinggi	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R595	Tinggi	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R596	Tinggi	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>

Rules	IF	AND					THEN
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R597	Tinggi	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R598	Tinggi	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R599	Tinggi	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R600	Tinggi	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R601	Tinggi	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R602	Tinggi	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R603	Tinggi	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R604	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R605	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R606	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R607	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R608	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R609	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R610	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R611	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R612	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R613	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Proficient</i>
R614	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Expert</i>
R615	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R616	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Expert</i>
R617	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R618	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R619	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R620	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R621	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R622	Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R623	Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R624	Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R625	Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R626	Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R627	Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R628	Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R629	Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R630	Tinggi	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R631	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Proficient</i>
R632	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Expert</i>
R633	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R634	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Expert</i>
R635	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R636	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R637	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R638	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R639	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R640	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Expert</i>
R641	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Master</i>
R642	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R643	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Master</i>
R644	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R645	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R646	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>

<i>Rules</i>	<i>IF</i>	<i>AND</i>					<i>THEN</i>
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R647	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R648	Tinggi	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R649	Tinggi	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Novice</i>
R650	Tinggi	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Competent</i>
R651	Tinggi	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Proficient</i>
R652	Tinggi	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Competent</i>
R653	Tinggi	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Proficient</i>
R654	Tinggi	Cepat	Sedikit	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Expert</i>
R655	Tinggi	Cepat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Proficient</i>
R656	Tinggi	Cepat	Sedikit	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Expert</i>
R657	Tinggi	Cepat	Sedikit	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R658	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R659	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R660	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R661	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R662	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R663	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R664	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R665	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R666	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R667	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Proficient</i>
R668	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Expert</i>
R669	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R670	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedikit	<i>Expert</i>
R671	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R672	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R673	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R674	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R675	Tinggi	Cepat	Sedikit	Sedikit	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R676	Tinggi	Cepat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedikit	<i>Competent</i>
R677	Tinggi	Cepat	Sedang	Banyak	Sedikit	Sedang	<i>Proficient</i>
R678	Tinggi	Cepat	Sedang	Banyak	Sedikit	Banyak	<i>Expert</i>
R679	Tinggi	Cepat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedikit	<i>Proficient</i>
R680	Tinggi	Cepat	Sedang	Banyak	Sedang	Sedang	<i>Expert</i>
R681	Tinggi	Cepat	Sedang	Banyak	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R682	Tinggi	Cepat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedikit	<i>Expert</i>
R683	Tinggi	Cepat	Sedang	Banyak	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R684	Tinggi	Cepat	Sedang	Banyak	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R685	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedikit	<i>Proficient</i>
R686	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedang	Sedikit	Sedang	<i>Expert</i>
R687	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedang	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>
R688	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedikit	<i>Expert</i>
R689	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	<i>Master</i>
R690	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedang	Sedang	Banyak	<i>Master</i>
R691	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedikit	<i>Master</i>
R692	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	<i>Master</i>
R693	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedang	Banyak	Banyak	<i>Master</i>
R694	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedikit	<i>Expert</i>
R695	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Sedang	<i>Master</i>
R696	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedikit	Banyak	<i>Master</i>

Rules	IF	AND					THEN
	Hp	Waktu	Eliminasi	Respawn	Peningkatan	Pelemahan	NPC Musuh
R697	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedikit	Master
R698	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedang	Sedang	Master
R699	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedikit	Sedang	Banyak	Master
R700	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedikit	Master
R701	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedikit	Banyak	Sedang	Master
R702	Tinggi	Cepat	Sedang	Sedikit	Banyak	Banyak	Master
R703	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedikit	Proficient
R704	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Sedikit	Sedang	Expert
R705	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Sedikit	Banyak	Master
R706	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedikit	Expert
R707	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Sedang	Master
R708	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Sedang	Banyak	Master
R709	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedikit	Master
R710	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Sedang	Master
R711	Tinggi	Cepat	Banyak	Banyak	Banyak	Banyak	Master
R712	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedikit	Expert
R713	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedang	Sedikit	Sedang	Master
R714	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedang	Sedikit	Banyak	Master
R715	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedikit	Master
R716	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	Master
R717	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedang	Sedang	Banyak	Master
R718	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedikit	Master
R719	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Sedang	Master
R720	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedang	Banyak	Banyak	Master
R721	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedikit	Master
R722	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Sedang	Master
R723	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedikit	Banyak	Master
R724	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedikit	Master
R725	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedang	Sedang	Master
R726	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Sedang	Banyak	Master
R727	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedikit	Master
R728	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Sedang	Master
R729	Tinggi	Cepat	Banyak	Sedikit	Banyak	Banyak	Master

Lampiran 2

Pengujian *End-User* Responden 1

Nama : Alfina Nurrahma N

Bagian : Artist

Studio : Nilawarsa

No.	Aspek yang Dinilai	Rating 1-5	Komentar Responden
1.	Sistem Penyesuaian Tingkat Kesulitan NPC Musuh	5	Jujur di level awal saya coba untuk mendapatkan poin sebanyak2nya dengan mencari kotak. Tapi saya sadar bahwa lebih banyak kotak yang berisi cost buat saya. Jadi di level selanjutnya saya merasa tidak penting untuk cari kotak. Yang penting bisa sampai tujuan.
2.	Transisi Antar Level Musuh (Balancing)	4	Tiap level ada perbedaan musuh yang bisa saya bilang sebagai suatu yang menegangkan. Saya merasa tertantang karena musuh ini punya skill yang berbeda tiap level. Tapi saya bingung membedakan musuh mana yang akan lebih sakit ketika menyerang saya. Hanya ada tanya keterangan jenis musuh. Namun saya tidak tahu musuh tersebut seperti itu. Skil musuh tidak bisa diwakili dengan nama saja, jadi setelah merasakan di attack musuh baru saya sadar kalau ini musuh adalah musuh yang susah.
3.	Kenyamanan Kontrol	5	Untuk kontrol sudah bagus. Karena saya tidak menemukan error.
4.	Keterpahaman dan Penyampaian Nilai Islami	5	Sebagai seseorang yang sudah mengetahui ttg poin2 islam, tentunya saya sudah paham.
5.	Kejelasan Misi dan Tujuan Permainan	4	Sepemahaman saya, misinya cari kotak dan ke masjid. Jadi itu yang saya pahami.
6.	Responsivitas Input Pemain	3	Ketika saya menyerang, terdapat delay. Mungkin karena animasinya ya. Jadinya misal saya pengen kedepan dengan cepat lalu menyerang, malahan agak delay dan membuat musuh tidak terkena damage, lalu saat saya agak menunggu lama di depan musuh, malah musuh lebih dulu untuk memulai serangan sehingga saya terkena damage.
7.	Tampilan Visual dan Desain Game	4	Dunia virtual sudah sangat bagus, apalagi terdapat intro yang menjelaskan tujuan permainan. Mungkin yang kurang vfx.
8.	Kualitas Audio dan Efek Suara	4	Sudah bagus. Hanya saja tidak volume tidak bekerja.
9.	Keselarasan Tema Game dengan Alur Cerita	5	Ide untuk menggabungkan maze dengan game islami merupakan langkah bagus, mengingat bahwa selama ini game2 yang berkaitan dengan hal2 berbau islam selalu berisi ttg game yg tidak menarik. Game dengan format seperti ini akan lebih banyak menarik perhatian player dan membuat player betah bermain.
10.	Keterlibatan Emosional Saat Bermain	4	karena saya tujuannya adalah untuk mendapatkan poin sebanyak2nya. Jadi saya jadi menggebu2 ketika memainkan. Saya juga ttp pengen cepat selesai biar tidak di serang musuh.
11.	Game yang Menantang	5	tiap babak / level beda kesulitan. Kadang ketika aku sudah coba biar musuhnya lebih mudah, ternyata masih tetap kesulitan.

No.	Aspek yang Dinilai	<i>Rating</i> 1-5	Komentar Responden
			Mungkin aja kalo untuk orang yang suka kompetitif, atau mungkin bisa multiplayer ini bakal seru banget. Jadi orang yang main makin tertantang untuk lebih sulit lagi tp untuk aku individu, sendirian, cuman bekal beberapa alat perang, jadi agak sulit.

Lampiran 3

Pengujian *End-User* Responden 2

Nama : Tazkia Ikhsanul M.

Bagian : Programmer

Studio : khuga labs

No.	Aspek yang Dinilai	Rating 1-5	Komentar Responden
1.	Sistem Penyesuaian Tingkat Kesulitan NPC Musuh	4	enemy nya cuma ganti gameobject
2.	Transisi Antar Level Musuh (<i>Balancing</i>)	4	mending setiap enemy ganti mekanik combat, locomotion nya aneh
3.	Kenyamanan Kontrol	4	mouse input sensitivity kurang poll
4.	Keterpahaman dan Penyampaian Nilai Islami	3	bagus
5.	Kejelasan Misi dan Tujuan Permainan	4	bagus
6.	Responsivitas Input Pemain	3	tambahin interact bro
7.	Tampilan Visual dan Desain Game	4	tambahin shader bro
8.	Kualitas Audio dan Efek Suara	4	bagus
9.	Keselarasan Tema Game dengan Alur Cerita	4	bagus
10.	Keterlibatan Emosional Saat Bermain	3	tidak ada
11.	Game yang Menantang	5	cukup menantang