

**PENENTUAN SKENARIO PADA *GAME 'ZAKAT RUSH'* DENGAN METODE
VIKOR BERDASARKAN *PLAYER PERFORMANCE***

SKRIPSI

Oleh :
ANINDA RIZKY HARTANTI
NIM. 210605110090



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

**PENENTUAN SKENARIO PADA *GAME 'ZAKAT RUSH'* DENGAN
METODE VIKOR BERDASARKAN *PLAYER PERFORMANCE***

SKRIPSI

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

Oleh :
ANINDA RIZKY HARTANTI
NIM. 210605110090

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENENTUAN SKENARIO PADA GAME 'ZAKAT RUSH' DENGAN
METODE VIKOR BERDASARKAN *PLAYER PERFORMANCE***

SKRIPSI

Oleh :
ANINDA RIZKY HARTANTI
NIM. 210605110090

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 05 Juni 2025

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



Dr. M. Imamudin, Lc., M.A
NIP. 19740602 200901 1 010

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




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

HALAMAN PENGESAHAN

PENENTUAN SKENARIO PADA *GAME* 'ZAKAT RUSH' DENGAN METODE VIKOR BERDASARKAN *PLAYER PERFORMANCE*

SKRIPSI

Oleh :

ANINDA RIZKY HARTANTI
NIM. 210605110090

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 16 Juni 2025

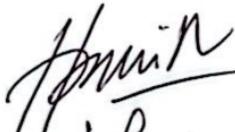
Susunan Dewan Penguji

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

Anggota Penguji I : Shoffin Nahwa Utama, M.T
NIP. 19860703 202012 1 003

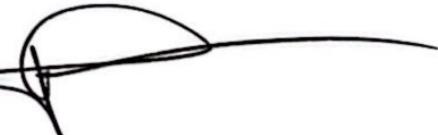
Anggota Penguji II : Dr. Ir. Fresy Nugroho, M.T, IPM
NIP. 19710722 201101 1 001

Anggota Penguji III : Dr. M. Imamudin, Lc., M.A
NIP. 19740602 200901 1 010

()
()
()
()

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




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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

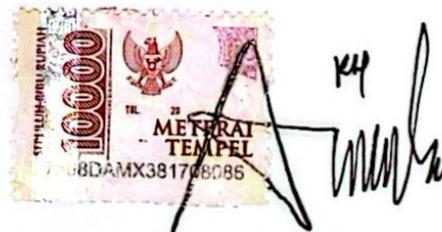
Nama : Aninda Rizky Hartanti
NIM : 210605110090
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Skripsi : Penentuan Skenario Pada *Game* 'Zakat Rush' dengan Metode Vikor Berdasarkan *Player Performance*.

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, 14 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



Aninda Rizky Hartanti
NIM. 210605110090

MOTTO

You're the most important person in your life.

So, be yourself, be beautiful.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur kupanjatkan ke hadirat Allah SWT.

Berkat rahmat, petunjuk, dan segala kemudahan yang Dia berikan, akhirnya aku dapat menyelesaikan karya ini hingga tahap akhir. Tanpa izin dan pertolongan-

Nya, perjalanan ini mungkin akan terasa sangat berat untuk dilalui.

Karya ini kupersembahkan dengan sepenuh hati untuk:

Ibuku,

yang dengan segala caranya mencintaiku. Terima kasih atas doa yang tak pernah putus, atas teguran, atas harapan yang besar.

Ayahku,

yang dalam diamnya selalu hadir dalam langkah dan doaku.

Kakaku,

yang memberi dukungan dan motivasi saat dibutuhkan.

Diriku sendiri,

yang telah berusaha terus berjalan, meski jalannya tak selalu mudah.

Aku melihatmu, dan aku bangga.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji hanya bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya. Dengan izin-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "*Penentuan Skenario Pada Game 'Zakat Rush' dengan Metode VIKOR Berdasarkan Player Performance*" ini dengan kemudahan yang selalu diberikan. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju jalan terang penuh ilmu dan petunjuk.

Skripsi ini disusun melalui proses yang tidak selalu mudah, namun penuh makna. Setiap tantangan yang dihadapi menjadi bagian dari proses belajar dan pendewasaan diri penulis. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi selama proses penyusunan, baik secara langsung maupun tidak langsung kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Hj. Sri Hariani, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, atas motivasi dan arahan yang diberikan selama proses perkuliahan.

4. Dr. Ir. Fresy Nugroho, ST., MT, IPM., selaku dosen Pembimbing Skripsi I, yang selalu memberikan arahan, bimbingan, motivasi, dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
5. Dr. M. Imamudin Lc, MA., selaku dosen Pembimbing Skripsi II, yang telah memberikan bimbingan kepada penulis hingga selesai.
6. Hani Nurhayati, M.T., dan Shoffin Nahwa Utama, M.T., selaku dosen penguji atas kritik dan saran yang berharga selama proses ujian skripsi.
7. Ajib Hanani, M.T., selaku dosen wali, yang selalu memberikan arahan, dukungan, dan doa kepada penulis agar lulus tepat waktu.
8. Seluruh Dosen dan Jajaran Staf Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan banyak bantuan dalam skripsi ini.
9. Kedua orang tua tercinta serta kakak penulis, atas segala bentuk doa dan dukungan yang menjadi sumber inspirasi dan kekuatan bagi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini. Penulis amat menghargai kerja keras yang selalu diberikan agar penulis dapat menjalani pendidikan dengan baik, serta pengingat untuk senantiasa mendahulukan ibadah di setiap langkah.
10. Muhammad Zakin Nada Raya, selaku teman terdekat penulis selama menyusun skripsi, yang senantiasa hadir memberikan dukungan, bantuan, dan berkontribusi bagi penulis dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
11. Vivin Octavia, selaku teman satu kos, yang selalu bisa menemani penulis dan memberikan dukungan serta berbagi ilmu. Nasywa Qoniatul, selaku teman dari awal perkuliahan, yang selalu punya cara sendiri untuk memberikan dukungan dan menjadi tempat bertukar pikiran.

12. Teman baik penulis, Hanana Qorri dan Ummu Salamah, yang bisa menjadi tempat aman penulis untuk bercerita tentang apapun.
13. Teman seperbimbingan “Anak Abah,” Aisha, Ridho, Pian, Reyhan, Andien, dan Putri, yang saling *support* satu sama lain untuk menyelesaikan skripsi serta seluruh warga Teknik Informatika angkatan 2021 “ASTER,” yang turut serta memberikan pengalaman terbaik selama perkuliahan.
14. Seluruh teman-teman penerima beasiswa Bank Indonesia, GenBI Malang 2023 dan 2024, khususnya BPH Korwil yang beranggotakan Hasbi, Rere, Luthfi, Fhariz, Sisil, dan Ismi serta BPH Media Kreatif yang beranggotakan Bhara, Mala, Jauh, Udin, dan Abi. Terimakasih telah menjadi tempat bertumbuh dan sumber inspirasi bagi penulis untuk terus melangkah maju.
15. Lee Haechan, yang melalui karya dan kehadirannya secara tidak langsung telah menjadi sumber semangat dan alasan penulis bisa tetap tersenyum di tengah proses yang melelahkan.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu dan terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi ini.
17. Aninda Rizky Hartanti, yang tak henti berjuang dan bertahan untuk segala mimpinya. Terimakasih telah mengusahakan kebahagiaan untuk diri kecilmu dari masa lalu dan dirimu di masa depan. Semoga jalanmu selalu dipermudah.

Malang, 14 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	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
ملخص	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II STUDI PUSTAKA	9
2.1 Penelitian Terkait	9
2.2 <i>Game</i>	13
2.3 <i>Auto-Runner Game</i>	13
2.4 <i>Skenario Game</i>	14
2.5 <i>Zakat</i>	15
2.6 <i>Decision Support System</i>	17
2.7 <i>VIKOR</i>	19
2.8 <i>Finite State Machine</i>	21
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI	23
3.1 Analisis dan Percancangan <i>Game</i>	23
3.1.1 <i>Deskripsi Game</i>	23
3.1.2 <i>Perancangan Game</i>	24
3.1.3 <i>Perancangan Desain Antarmuka</i>	25
3.1.4 <i>Storyboard Game</i>	29
3.2 <i>Finite State Machine</i>	31
3.3 <i>Skema Perhitungan Game</i>	33
3.4 <i>Rancangan Perhitungan VIKOR</i>	34
3.4.1 <i>Data Alternatif</i>	34
3.4.2 <i>Data Kriteria</i>	38
3.4.2.1 <i>Skala Penilaian Kriteria</i>	38
3.4.2.2 <i>Jumlah Nilai Kriteria</i>	41
3.4.2.3 <i>Normalisasi Matriks</i>	41
3.4.2.4 <i>Menghitung Bobot Kriteria</i>	41
3.4.3 <i>Perhitungan VIKOR</i>	42
3.4.3.1 <i>Matriks Keputusan</i>	42
3.4.3.2 <i>Melakukan Normalisasi Matriks Keputusan</i>	43
3.4.3.3 <i>Menghitung Nilai S dan R</i>	43

3.4.3.4 Menghitung Nilai Indeks Kompromi (Q).....	45
3.4.3.5 Melakukan Pengurutan Alternatif	46
3.5 Simulasi Uji Coba Penentuan Skenario.....	47
3.6 Rancangan Desain Pengujian Sistem	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Implementasi Tampilan <i>User Interface</i>	51
4.2 Implementasi Perhitungan VIKOR	58
4.3 Uji Coba Penentuan Skenario.....	60
4.4 Hasil Pengujian.....	67
4.4.1 <i>Blacbox Testing</i>	67
4.4.2 <i>System Usability Scale (SUS)</i>	71
4.5 Integrasi dalam Islam	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan.....	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Navigasi <i>Game</i>	24
Gambar 3. 2 Tampilan <i>Main Menu</i>	25
Gambar 3. 3 Tampilan <i>Gameplay</i>	26
Gambar 3. 4 Tampilan Tutorial	26
Gambar 3. 5 Tampilan <i>Pause</i>	27
Gambar 3. 6 Tampilan <i>Game Result</i>	28
Gambar 3. 7 Tampilan <i>Setting</i>	28
Gambar 3. 8 Tampilan <i>About</i>	29
Gambar 3. 9 <i>Finite State Machine</i>	31
Gambar 3. 10 Skema Perhitungan	33
Gambar 4. 1 Tampilan <i>Story Scene</i>	51
Gambar 4. 2 Tampilan <i>Main Menu</i>	52
Gambar 4. 3 Tampilan Tutorial	53
Gambar 4. 4 Tampilan <i>Mission Pop Up</i>	54
Gambar 4. 5 Tampilan <i>Gameplay</i>	54
Gambar 4. 6 Detail <i>User Interface</i>	55
Gambar 4. 7 Objek yang Berinteraksi dengan Pemain	55
Gambar 4. 8 Objek <i>Finish Line</i>	55
Gambar 4. 9 Tampilan <i>Pause</i>	56
Gambar 4. 10 Tampilan <i>Game Result</i>	56
Gambar 4. 11 Tampilan <i>Setting</i>	57
Gambar 4. 12 Tampilan <i>About</i>	57
Gambar 4. 13 Data Pemain Percobaan Pertama	61
Gambar 4. 14 Hasil Pengujian Sistem Percobaan Pertama.....	61
Gambar 4. 15 Hasil Skenario dari Percobaan Pertama	62
Gambar 4. 16 Data Pemain Percobaan Kedua	63
Gambar 4. 17 Hasil Pengujian Sistem Percobaan Kedua	63
Gambar 4. 18 Hasil Skenario dari Percobaan Kedua.....	64
Gambar 4. 19 Data Pemain Percobaan Ketiga.....	65
Gambar 4. 20 Hasil Pengujian Sistem Percobaan Ketiga.....	65
Gambar 4. 21 Hasil Skenario dari Percobaan Ketiga	66
Gambar 4. 22 Statistik Jawaban SUS	72
Gambar 4. 23 Skor akhir SUS.....	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	11
Tabel 3. 1 <i>Storyboard Game</i>	29
Tabel 3. 2 Data Alternatif	35
Tabel 3. 3 Perbedaan Skenario.....	36
Tabel 3. 4 Data Kriteria	38
Tabel 3. 5 Jumlah Skor	39
Tabel 3. 6 Jumlah Item Karung Beras	39
Tabel 3. 7 Jumlah Menabrak Pencuri	40
Tabel 3. 8 Jumlah Menghindari Pencuri	40
Tabel 3. 9 Jumlah Menghindari Rintangan.....	40
Tabel 3. 10 Matriks Perbandingan Berpasangan	41
Tabel 3. 11 Jumlah Nilai Kriteria	41
Tabel 3. 12 Normalisasi Matriks.....	41
Tabel 3. 13 Bobot Kriteria	42
Tabel 3. 14 Matriks Keputusan.....	42
Tabel 3. 15 Hasil Normalisasi Matriks Keputusan	43
Tabel 3. 16 Hasil Nilai R	44
Tabel 3. 17 Hasil Nilai S.....	44
Tabel 3. 18 Nilai Max, Min S dan R.....	45
Tabel 3. 19 <i>Ranking</i> Hasil Nilai Q.....	46
Tabel 3. 20 Pertanyaan SUS	49
Tabel 4. 1 Data Nilai Q Percobaan Pertama	61
Tabel 4. 2 Data Nilai Q Percobaan Kedua	63
Tabel 4. 3 Data Nilai Q Percobaan Ketiga.....	65
Tabel 4. 4 Pengujian Halaman <i>Story Scene</i>	67
Tabel 4. 5 Pengujian Halaman <i>Main Menu</i>	68
Tabel 4. 6 Pengujian Halaman Tutorial	69
Tabel 4. 7 Pengujian Halaman <i>Gameplay</i>	69
Tabel 4. 8 Pengujian Panel <i>Pause</i>	70
Tabel 4. 9 Pengujian Halaman Evaluasi	70
Tabel 4. 10 Kategori Pernyataan SUS	72
Tabel 4. 11 Hasil Skor Asli SUS	73
Tabel 4. 12 Skor SUS yang dikonversi.....	74
Tabel 4. 13 Hasil Rata-Rata Skor SUS	75

ABSTRAK

Hartanti, Aninda Rizky. 2025. **Penentuan Skenario Pada *Game* ‘Zakat Rush’ dengan Metode Vikor Berdasarkan *Player Performance***. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Ir. Fresy Nugroho, MT., IPM (II) Dr. M. Imamudin, Lc., MA.

Kata kunci: zakat fitrah, *game* adaptif, vikor, evaluasi performa pemain, *auto-runner*

Rendahnya kesadaran anak-anak terhadap pentingnya zakat fitrah menjadi permasalahan yang perlu diatasi melalui pendekatan edukatif yang ringan dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penentuan skenario dalam *game* ‘Zakat Rush’ sebuah permainan bertema zakat fitrah yang bersifat adaptif berdasarkan performa pemain menggunakan metode VIKOR. *Game* ini bergenre *auto-runner* dan ditujukan untuk siswa SD kelas 6 sebagai media pembelajaran zakat fitrah secara tidak langsung melalui alur permainan. Pemain ditugaskan mengumpulkan karung beras dan menghindari rintangan serta pencuri hingga mencapai garis akhir. Penelitian ini menggunakan lima kriteria untuk mengevaluasi performa pemain, yaitu jumlah skor, jumlah karung beras yang dikumpulkan, jumlah tabrakan dengan pencuri, jumlah pencuri yang dihindari, dan jumlah rintangan yang dilewati. Data performa pemain dikonversi ke dalam skala penilaian dan diproses menggunakan metode VIKOR untuk menentukan skenario permainan berikutnya yang paling sesuai. Sistem diuji melalui tiga simulasi dengan variasi performa pemain. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem mampu menyesuaikan skenario secara otomatis dan memberikan pengalaman bermain yang lebih seimbang dan sesuai dengan kemampuan masing-masing pemain. Selain itu, pengujian menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menghasilkan skor rata-rata 73,4 yang menunjukkan bahwa *game* ini mudah digunakan dan nyaman dimainkan. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode VIKOR dapat diterapkan secara efektif dalam sistem adaptif berbasis performa pemain pada *game* bertema sosial keislaman.

ABSTRACT

Hartanti, Aninda Rizky. 2025. **Scenario Determination in the Game ‘Zakat Rush’ Using the VIKOR Method Based on Player Performance.** Undergraduate Thesis. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisors: (I) Dr. Ir. Fresy Nugroho, MT., IPM (II) Dr. M. Imamudin, Lc., MA.

Key words: zakat fitrah, adaptive game, vikor, player performance evaluation, auto-runner

The low awareness among children regarding the importance of *zakat fitrah* presents a problem that needs to be addressed through light and interactive educational approaches. This study aims to design and implement a scenario-determination system in the game ‘Zakat Rush’, a game themed around *zakat fitrah* that adapts to player performance using the VIKOR method. The game follows an auto-runner genre and is intended for 6th-grade elementary school students as an indirect learning medium for zakat fitrah through gameplay. Players are tasked with collecting rice sacks, avoiding obstacles and thieves, and reaching the finish line. This study uses five criteria to evaluate player performance: total score, number of rice sacks collected, number of collisions with thieves, number of thieves avoided, and number of obstacles passed. Player performance data is converted into a rating scale and processed using the VIKOR method to determine the most suitable next game scenario. The system was tested through three simulations with varying player performances. The results show that the system is capable of automatically adjusting the scenario, providing a more balanced and ability-appropriate gameplay experience. In addition, testing using the System Usability Scale (SUS) yielded an average score of 73.4, indicating that the game is easy to use and enjoyable to play. This research demonstrates that the VIKOR method can be effectively applied in a performance-based adaptive system for Islamic social-themed games.

ملخص

هارتانتى، أنيندا رزقي. 2025. تحديد السيناريو في لعبة "Zakat Rush" باستخدام طريقة فيكور بناءً على أداء اللاعب. الرسالة الجامعية. برنامج دراسة هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية، مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: (الأول) د. إر. فريسي نوغروهو، MT، IPM (الثاني) د. م. إمام الدين، ليسانس، ماجستير

الكلمات الدالة: زكاة فطرة، لعبة تكيفية، فيكور، تقييم أداء اللاعب، العداء التلقائي

انخفاض وعي الأطفال بأهمية الزكاة الفطرية يمثل مشكلة يجب معالجتها من خلال نهج تعليمي خفيف وتفاعلي. تهدف هذه الدراسة إلى تصميم وتنفيذ نظام تحديد السيناريوهات في لعبة "Zakat Rush"، وهي لعبة ذات طابع الزكاة الفطرية تتسم بالقدرة على التكيف بناءً على أداء اللاعب باستخدام طريقة VIKOR. هذه اللعبة من نوع auto-runner وموجهة لطلاب الصف السادس الابتدائي كوسيلة لتعليم الزكاة الفطرية بشكل غير مباشر من خلال مسار اللعبة. يُطلب من اللاعب جمع أكياس الأرز وتجنب العقبات واللصوص حتى يصل إلى خط النهاية. تستخدم هذه الدراسة خمسة معايير لتقييم أداء اللاعب، وهي عدد النقاط، وعدد أكياس الأرز التي تم جمعها، وعدد الاصطدامات مع اللصوص، وعدد اللصوص الذين تم تجنبهم، وعدد العقبات التي تم تجاوزها. يتم تحويل بيانات أداء اللاعب إلى مقياس تقييم ومعالجتها باستخدام طريقة VIKOR لتحديد السيناريو التالي الأكثر ملاءمة للعبة. تم اختبار النظام من خلال ثلاث محاكاة مع اختلافات في أداء اللاعبين. أظهرت النتائج أن النظام قادر على تكيف السيناريو تلقائياً وتقديم تجربة لعب أكثر توازناً وملاءمة لقدرات كل لاعب. بالإضافة إلى ذلك، أظهر اختبار استخدام مقياس قابلية استخدام النظام (SUS) متوسط درجة 73,4، مما يدل على أن اللعبة سهلة الاستخدام ومريحة للعب. تظهر هذه الدراسة أن طريقة VIKOR يمكن تطبيقها بفعالية في نظام تكيفي قائم على أداء اللاعب في لعبة ذات طابع اجتماعي إسلامي.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemiskinan merupakan kondisi ketidakmampuan individu atau rumah tangga dalam memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, tempat tinggal, pendidikan, dan kesehatan (Suwandi & Samri, 2022). Masalah ini merupakan isu sosial yang kompleks di Indonesia, dipengaruhi oleh akses terhadap sumber daya, ketimpangan pendapatan, dan ketidakstabilan ekonomi.

Menurut data terbaru Badan Pusat Statistik (BPS) per Maret 2024, jumlah penduduk miskin di Indonesia mencapai 25,2 juta orang, atau sekitar 9,1% dari total populasi. Mayoritas penduduk miskin tinggal di wilayah pedesaan dengan tingkat kemiskinan yang lebih tinggi dibandingkan daerah perkotaan. Penduduk miskin rata-rata membelanjakan 74,21% dari total pengeluaran mereka untuk kebutuhan makanan pokok seperti beras, gula, dan minyak goreng (Statistik, 2021).

Islam menawarkan solusi atas permasalahan kemiskinan melalui zakat, yaitu kewajiban umat Muslim untuk mendistribusikan sebagian kekayaan mereka kepada yang membutuhkan. Secara empiris, zakat telah terbukti efektif dalam mengurangi kemiskinan serta menekan ketimpangan sosial meskipun masih membutuhkan penelitian lebih lanjut (El Ayyubi et al., 2023). Namun, kurangnya edukasi mengenai zakat menyebabkan rendahnya kesadaran masyarakat untuk menunaikannya, ditambah dengan banyaknya kesalahpahaman mengenai zakat yang seringkali disamakan dengan sedekah (Putri, 2021).

Pendidikan mengenai zakat perlu dilakukan sejak dini untuk membangun kesadaran generasi muda akan pentingnya kewajiban ini. Salah satu media yang efektif dalam menyampaikan edukasi kepada anak-anak adalah melalui permainan (*game*) (Windawati & Koeswanti, 2021). *Game* dianggap sebagai media edukasi yang efektif karena menggabungkan unsur hiburan dan pembelajaran secara interaktif. Selain sebagai sarana hiburan, menurut Djo & Suhendi (2021), *game* juga berfungsi sebagai pelarian dari rutinitas sehari-hari yang melelahkan dan memberikan pengalaman interaktif yang menyenangkan.

Meskipun menawarkan kesenangan bagi para pemain, tidak sedikit juga pemain yang kurang menikmati jalannya permainan saat menghadapi tantangan. Salah satu masalah utama yang sering dihadapi adalah skenario permainan di dalam *game* yang tidak seimbang. Banyak *game* yang menyajikan tantangan dengan peningkatan cenderung tajam, membuat pemain merasa frustrasi dan kehilangan minat (Sofyan et al., 2019). Frustrasi ini dapat berakibat pada pengurangan keterlibatan pemain dan bahkan pengabaian terhadap *game* tersebut. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan sistem yang dapat menyesuaikan skenario permainan lanjutan agar sesuai dengan kemampuan pemain.

Adanya beberapa skenario dalam *game* berfungsi sebagai mekanisme penting untuk mengatur pengalaman bermain. Dengan penyesuaian yang tepat, pemain dapat merasakan pengalaman bermain yang seru tanpa merasa tertekan. Pendekatan ini tidak hanya membuat permainan lebih menarik, tetapi juga membantu mempertahankan pemain dalam jangka panjang.

Genre *Auto-Runner* adalah salah satu genre *game* yang banyak dimainkan oleh berbagai kalangan. Genre *game* ini biasanya umum dikenal dalam bentuk *endless runner*, pemain harus menghindari dari rintangan serta meraih skor setinggi-tingginya. *Game* dengan genre *auto-runner* juga banyak bermunculan dalam bentuk lain dengan variasi yang beragam. Masih dengan genre yang sama, peneliti mengembangkan *game* bertajuk 'Zakat Rush,' pemain harus melewati rintangan, mengumpulkan item karung beras sebagai wujud zakat fitrah, menghindari pencuri dan bertahan hingga mencapai titik *finish*.

Game 'Zakat Rush' dimulai dari seorang pemuda bernama Ahmad yang diamanahi oleh Kepala Kampung untuk membantu mengumpulkan dan menyalurkan zakat fitrah kepada warga yang membutuhkan. Ahmad, yang dikenal sebagai pemuda penuh semangat dan bertanggung jawab, merasa tersentuh oleh kepercayaan yang diberikan kepadanya. Kepala Kampung menjelaskan bahwa banyak keluarga di desa tersebut yang kesulitan mencukupi kebutuhan pokok mereka. "Sebagai bagian dari warga desa, kita punya tanggung jawab untuk membantu mereka yang membutuhkan," ujar Kepala Kampung sambil menyerahkan sebuah kantong kosong kepada Ahmad. "Zakat ini adalah amanah penting. Dengan membantu menyalurkannya, kita bisa meringankan beban mereka sekaligus mendapatkan keberkahan dari Allah SWT." Dengan penuh keyakinan, Ahmad memulai perjalanannya, berbekal niat yang tulus dan doa dari Kepala Kampung serta warga desa. Ia akan berlari melintasi berbagai medan seperti melompati rintangan, mengumpulkan karung beras di sepanjang jalan, dan memastikan zakat tersebut sampai ke tangan yang berhak. Perjalanan ini bukan

hanya sekadar tantangan fisik, tetapi juga misi mulia untuk membantu sesama dan menunaikan kewajiban sebagai seorang Muslim. Perjalanannya pun dimulai, dan kini semua bergantung pada seberapa gigih ia menyelesaikan misinya.

Game ini menyiratkan pesan bahwa zakat fitrah wajib ditunaikan oleh setiap orang seperti pada hadist Nabi SAW:

عَنْ ابْنِ عَبَّاسٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: «فَرَضَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ زَكَاةَ الْفِطْرِ طُهْرَةً لِصَائِمٍ مِنَ اللَّعْوِ وَالرَّفَثِ وَطُعْمَةً لِلْمَسَاكِينِ» (رواه أبو داود)

Dari Ibnu Abbas r.a., ia berkata, “*Rasulullah SAW telah mewajibkan zakat fitri sebagai pembersih (penyucian diri) untuk orang yang berpuasa dari perbuatan sia-sia dan keji, dan sebagai makanan untuk orang-orang miskin.*” (HR. Abu Daud)

Zakat fitrah berperan sebagai sarana untuk membersihkan manusia dari perilaku tercela. Selain itu, zakat fitrah juga berfungsi untuk menghapus dampak negatif dari tindakan yang tidak baik dan melengkapi kekurangan dalam ibadah puasa. Salah satu tujuan utama zakat fitrah adalah meringankan beban mereka yang kurang mampu. Dengan adanya zakat fitrah pada hari raya, orang-orang fakir tidak perlu meminta-minta dan dapat merasakan kebahagiaan di hari yang penuh berkah (Mutmainnah, 2020).

Berkaitan dengan konteks sebelumnya mengenai skenario yang tidak seimbang di dalam permainan, maka skenario dalam permainan selanjutnya akan disesuaikan dengan kemampuan pemain dalam permainan sebelumnya. Untuk mencapai penyesuaian ini, metode VIKOR (*Vlse Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje*) menjadi salah satu pendekatan yang relevan. Metode ini dirancang untuk menyelesaikan masalah multi-kriteria, yang sangat relevan dalam konteks *game* karena terdapat banyak faktor yang perlu dipertimbangkan dalam

penentuan skenario. VIKOR memungkinkan untuk menentukan solusi yang optimal dengan mempertimbangkan preferensi pemain dan karakteristik permainan sehingga menghasilkan sistem yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan pemain.

Keunggulan metode VIKOR terletak pada kemampuannya untuk memberikan solusi kompromi. Dengan menganalisis berbagai kriteria yang terdapat dalam *game* maka sistem dapat menentukan skenario yang paling sesuai untuk setiap pemain pada permainan selanjutnya agar pemain dapat menikmati permainan tanpa merasa terjebak dalam tantangan yang terlalu sulit dan merasa terbebani. Hal ini selaras dengan firman Allah dalam surah Al-Baqarah ayat 286 yang berbunyi:

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا ۚ لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ ۗ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِن نَّسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا ۗ رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِن قَبْلِنَا ۗ رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ ۗ وَاعْفُ عَنَّا وَاعْفِرْ لَنَا وَارْحَمْنَا ۗ أَنْتَ مَوْلَانَا فَانصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebajikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya. (Mereka berdoa): “Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami tersalah. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebaskan kepada kami beban yang berat sebagaimana Engkau bebaskan kepada orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tak sanggup kami memikulnya. Beri maaflah kami; ampunilah kami; dan rahmatilah kami. Engkaulah Penolong kami, maka tolonglah kami terhadap kaum yang kafir.” (QS. Al-Baqarah:286)

Merujuk pada kitab ‘Tafsir Ath-Thabari Jami’ Al Bayan An Ta’wil Al Qur’an’ karya Muhammad ibnu Jarir ath-Thabari jilid 4, ayat ini menunjukkan bahwa Allah Maha Pengasih dan Maha Adil sehingga tidak membebaskan sesuatu di luar kemampuan hamba-Nya. Setiap jiwa akan mendapat pahala karena

melakukan dan melaksanakan kebaikan dan dia akan disiksa karena melakukan kejahatan. Umat manusia pun diajarkan untuk selalu meminta ampunan, keringanan, dan memohon pertolongan kepada Allah dalam menjalani kehidupan. Doa yang terkandung dalam ayat ini merupakan bentuk wujud dari ketundukan dan pengakuan kelemahan manusia di hadapan Allah (Ath-Thabari, 2007). Potongan ayat *Lā yukallifullāhu nafsan illā wus'ahā* yang menyinggung bahwa tidak ada beban yang diberikan sesuai dengan kemampuan seseorang menjadi dasar dari pengembangan *game* yang menerapkan adanya sistem penentuan skenario permainan di dalam *game* berdasarkan performa pemain.

Dalam penelitian ini, sistem penentuan skenario akan diterapkan menggunakan metode VIKOR. Berdasarkan hasil riset peneliti, metode ini banyak digunakan untuk mendukung keputusan dalam pemilihan alternatif terbaik tetapi masih belum banyak diterapkan dalam pengembangan *game*. Dengan adanya sistem yang bisa menentukan skenario di dalam permainan akan memberikan kenyamanan bermain dan pengalaman yang menarik bagi pemain.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah tidak seimbangnya skenario permainan yang dapat menyebabkan penurunan keterlibatan pemain dan berkurangnya minat bermain akibat tantangan yang tidak sesuai dengan kemampuan pemain. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem penyesuaian skenario dalam *game* 'Zakat Rush' berdasarkan performa pemain agar permainan adaptif dan menarik?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan untuk memastikan ruang lingkupnya terfokus dan terarah, yaitu:

- a. Permainan ini hanya dapat dimainkan oleh satu pemain (*single player*).
- b. Penentuan skenario yang ada pada *game* terdiri dari 6 alternatif yaitu skenario 1, skenario 2, skenario 3, skenario 4, skenario 5, dan skenario 6.
- c. Variabel kriteria yang digunakan dalam penelitian terdiri dari lima aspek: jumlah skor, item karung beras yang dikumpulkan, menabrak pencuri, menghindari pencuri, dan melewati rintangan.
- d. *Game* ini ditujukan untuk siswa SD kelas 6, dengan pendekatan permainan yang mengangkat tema zakat fitrah secara implisit sebagai bentuk pengenalan nilai-nilai sosial dan kepedulian kepada sesama.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem penentuan skenario dalam *game* 'Zakat Rush' yang bersifat adaptif berdasarkan performa pemain menggunakan metode VIKOR agar tantangan permainan sesuai dengan kemampuan pemain.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penerapan metode VIKOR dalam penentuan skenario adaptif pada *game* 'Zakat Rush' berdasarkan data performa pemain. Sistem yang dihasilkan diharapkan dapat meningkatkan permainan yang menarik dan sesuai dengan kemampuan pemain.

Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pengembangan sistem serupa dalam penelitian selanjutnya, baik dalam konteks *game* bertema edukatif maupun *game* lainnya.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Sebagian besar penelitian sebelumnya yang berfokus pada edukasi zakat, masih belum banyak menggunakan media berbasis *game*. Apabila terdapat penelitian yang mengusung konsep tersebut, cenderung mengimplementasikan konsepnya melalui media papan permainan, seperti penelitian yang dilakukan oleh Nella Hidayah dengan judul “Perancangan *Boardgame: Zakat Game* Sebagai Media Pembelajaran Materi Zakat Untuk Siswa”. Penelitian ini mengadopsi konsep monopoli untuk mengenalkan materi zakat kepada para siswa (Hidayah, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan *game* edukasi zakat berbasis digital, baik dalam bentuk *game mobile* maupun desktop, masih relatif terbatas dan belum banyak dieksplorasi sebagai media pembelajaran interaktif.

Adapun penelitian yang membahas sistem pengendalian skenario secara dinamis dalam *game* menggunakan metode *Dynamic Weight TOPSIS* untuk menghasilkan skenario otomatis. Pemain memulai dengan memilih skenario berdasarkan minat dan preferensi mereka. Sistem *Automatic Scenario Control (ASC)* kemudian merekomendasikan skenario yang sesuai dengan harapan pemain. *Game* pada penelitian ini dirancang untuk meningkatkan pengetahuan dan pengalaman pemain terkait berbagai tujuan wisata melalui *gameplay* yang interaktif dan menarik (Arif et al., 2021).

Penelitian yang telah menggunakan metode VIKOR dalam *game* salah satunya dilakukan oleh Tegar Nur Hidayat dengan judul “Anjuran pemilihan sepatu untuk karakter yang fleksibel pada *game Endless Runner* Lari Nusantara menggunakan metode VIKOR berfundamen gapaian pemain”. Sistem yang dirancang dalam penelitiannya digunakan untuk memberikan rekomendasi sepatu yang sesuai dengan preferensi pemain, sehingga mendukung fleksibilitas karakter dalam permainan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode VIKOR efektif dalam menghasilkan rekomendasi yang relevan dengan kebutuhan pemain dan memberikan pengalaman bermain yang lebih optimal (Hidayat, 2024).

Penelitian lain yang menggunakan metode *decision support system* dilakukan oleh Adelina & Wibowo (2023) dengan judul “Pemilihan Karakter Pada Permainan *Multiplayer Online Battle Arena* Dengan Metode *AHP (Analytic Hierarchy Process)*”. Penelitian ini menggunakan sistem pendukung keputusan berbasis *AHP* untuk membantu pemain baru memilih karakter sesuai keterampilan dan preferensi mereka sehingga mempermudah strategi bermain. Penelitian terkait selanjutnya dilakukan oleh Angga Firmansyah et al (2024) dengan judul “Penerapan Metode *Fuzzy Logic* Pada Game 3d Aliester”. Penelitian ini menggunakan karakteristik pemain seperti *Strength (STR)*, *Agility (AGI)*, dan *Intelligence (INT)* untuk mengatur tingkat kesulitan kuis dan musuh dalam permainan. Uji coba menunjukkan bahwa sistem ini berhasil diterima dengan baik oleh target *audiens*, yaitu siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP), dengan tingkat kesalahan yang rendah dan fungsi yang sesuai dengan harapan pengguna.

Penelitian ini memiliki keunikan yang membedakannya dari penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dijabarkan. Berbeda dengan penelitian Hidayah (2023), yang menggunakan media boardgame berbasis konsep monopoli untuk mengedukasi zakat, penelitian ini mengembangkan *game* berbasis mobile dengan pendekatan tema edukatif yang lebih modern dan interaktif. *Game* yang diberi judul “Zakat Rush” ini dirancang untuk memberikan pengalaman bermain yang menarik sekaligus menyampaikan edukasi zakat fitrah secara tersirat kepada pemain, khususnya generasi muda. Selain itu, peneliti menggunakan metode VIKOR untuk menentukan skenario permainan secara dinamis berdasarkan capaian pemain, berbeda dengan penelitian Hidayat (2024) yang menerapkan metode ini untuk rekomendasi pemilihan sepatu. Pendekatan adaptif ini dirancang untuk meningkatkan keterlibatan pemain dalam *game*. Melalui integrasi metode VIKOR, penelitian ini tidak hanya memperkaya pengembangan *game* edukasi berbasis zakat tetapi juga menawarkan solusi pembelajaran interaktif secara implisit yang inovatif, guna meningkatkan kesadaran generasi muda terhadap zakat fitrah.

Tabel 2.1 memuat ringkasan penelitian terdahulu yang relevan dengan pengembangan *game* berbasis *decision support system*, termasuk metode, platform, dan hasil yang telah dicapai. Penelitian-penelitian tersebut menjadi acuan dalam mengidentifikasi keunikan dan kontribusi dari penelitian ini.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Platform	Metode	Hasil
1.	Nella Hidayah (2023)	Perancangan <i>Boardgame: Zakat Game</i> Sebagai Media Pembelajaran Materi Zakat Untuk Siswa	<i>Boardgame</i>	Tidak menggunakan metode DSS	Meningkatkan pemahaman siswa tentang zakat

No	Peneliti	Judul Penelitian	Platform	Metode	Hasil
2.	Yunifa Miftachul Arif, Sri Harini, Supeno Mardi Susiki Nugroho, Mochamad Hariadi (2021)	<i>An Automatic Scenario Control in Serious Game to Visualize Tourism Destinations Recommendation</i>	<i>Serious Game</i> berbasis <i>Mobile</i>	<i>Dynamic Weight Topsis (DWT)</i>	Sistem Pengendalian Skenario Otomatis berhasil menghasilkan nilai preferensi untuk setiap alternatif destinasi wisata, yang berfungsi sebagai referensi bagi pemain dalam memilih skenario
3.	Tegar Nur Hidayat (2024)	Anjuran Pemilihan Sepatu untuk Karakter Yang Fleksibel Pada <i>Game Endless Runner</i> “Lari Nusantara” Menggunakan Metode Vikor Berfundamen Gapaian Pemain	<i>Runner Game</i> berbasis <i>Mobile</i>	VIKOR	VIKOR efektif memberikan rekomendasi sepatu dalam permainan sesuai preferensi pemain
4.	Puja Angga Firmansyah, Karina Auliasari, Yosep Agus Pranoto (2023)	Penerapan Metode Fuzzy Logic Pada Game 3d “Aliester”	<i>Education Game</i> berbasis Dekstop	<i>Fuzzy Logic</i>	Sistem ini berhasil dengan tingkat kesalahan yang rendah dan diterima dengan baik oleh target <i>audiens</i> (siswa SMP)
5.	Melissa Vania Adelina, Jati Sasongko Wibowo (2023)	Pemilihan Karakter Pada Permainan Multiplayer Online Battle Arena Dengan Metode Ahp (Analytic Hierarchy Process)	<i>Game Multiplayer Online Battle Arena (MOBA)</i>	<i>Analytic Hierarchy Process (AHP)</i>	Sistem pendukung keputusan dapat membantu pemain baru dalam memilih karakter yang sesuai dengan keterampilan dan preferensi mereka.
6.	Aninda Rizky (2025)	Penentuan Skenario Pada <i>Game</i> ‘Zakat Rush’ dengan Metode Vikor Berdasarkan <i>Player Performance</i>	<i>Runner Game, Education Game</i> berbasis <i>Mobile</i>	VIKOR	Sistem mampu menyesuaikan skenario permainan selanjutnya berdasarkan capaian pemain sebelumnya.

2.2 *Game*

Menurut Wang et al (2022), *game* merupakan platform digital yang memungkinkan eksplorasi dan pembelajaran interaktif melalui skenario simulasi. Menurut Ishak et al (2021), *game* didefinisikan sebagai media interaktif yang menggunakan mekanisme permainan untuk mendorong keterlibatan, motivasi, dan pembelajaran. Dalam konteks pembelajaran berbasis *game* digital (*digital game-based learning* atau *DGBL*), *game* tidak hanya dirancang untuk hiburan, tetapi juga untuk mendukung pencapaian tujuan edukasi seperti pemahaman konsep-konsep di bidang STEM (Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika). Menurut Alotaibi (2024), *game* didefinisikan sebagai alat edukasi interaktif yang dirancang untuk merangsang keterampilan kognitif, sosial, dan emosional, sekaligus meningkatkan motivasi belajar melalui elemen menyenangkan dan adaptif.

Berdasarkan ketiga pendapat, *game* secara umum dapat disimpulkan sebagai platform interaktif yang tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga mendukung pembelajaran melalui simulasi dan mekanisme permainan yang meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman konsep. Selain itu, *game* dapat mengembangkan keterampilan kognitif, sosial, dan emosional dengan pendekatan yang menyenangkan dan adaptif, menjadikannya media pembelajaran yang inklusif dan efektif.

2.3 *Auto-Runner Game*

Auto-Runner Game adalah bagian dari genre permainan yang mencakup permainan *platform* dan *run*, permainan balapan, dan permainan keterampilan (Vanparijs, 2022). Dalam jenis permainan ini, karakter pemain secara otomatis

bergerak maju mengikuti jalur tertentu tanpa kendali penuh dari pemain atas arah gerakannya. Pemain hanya bertugas untuk mengambil tindakan tertentu seperti melompat, menghindari, atau menunduk guna menghindari rintangan yang muncul di sepanjang jalur tersebut. Selain menghindari rintangan, pemain sering kali memiliki kesempatan untuk mengumpulkan item atau barang yang tersebar di sepanjang jalur. Item-item ini biasanya memberikan keuntungan seperti peningkatan skor, kekuatan tambahan atau perpanjangan waktu bermain yang menambah elemen strategi dalam permainan.

Game dengan genre *auto-runner* yang populer antara lain Subway Surfers, Jetpack Joyride, dan Temple Run. Beberapa *game* ini tergolong kategori *game endless runner*, jenis permainan ini mengharuskan pemain berlari tanpa akhir, menghindari rintangan, dan mengumpulkan poin. Selain itu, ada juga *game* seperti Super Mario Run dan Chameleon Run yang memiliki struktur berbasis level, pemain harus menyelesaikan setiap tantangan pada level tertentu sebelum melanjutkan ke level berikutnya.

2.4 Skenario *Game*

Skenario *game* adalah elemen kunci dalam desain permainan yang menentukan struktur, alur, dan dinamika pengalaman bermain. Hal ini mencakup narasi utama, aturan permainan, tantangan, dan interaksi antar-elemen dalam dunia virtual yang dirancang secara spesifik untuk menciptakan pengalaman yang imersif.

Secara konseptual, skenario *game* dapat didefinisikan melalui dua pendekatan utama yaitu berbasis konten dan berbasis pemain. Pendekatan berbasis konten menitikberatkan pada elemen-elemen seperti desain level, objek dalam

permainan, dan mekanisme permainan, sedangkan pendekatan berbasis pemain memfokuskan pada interaksi dan perilaku pemain yang memengaruhi jalannya cerita. Penilaian terhadap kualitas skenario *game* dilakukan dengan dua metode utama seperti evaluasi objektif menggunakan metrik tertentu, seperti tingkat kesulitan atau durasi permainan, dan evaluasi subjektif melalui tanggapan atau pengalaman pemain. Pendekatan ini memastikan bahwa skenario tidak hanya menarik tetapi juga memberikan pengalaman yang sesuai dengan harapan pemain. Selain itu, skenario *game* sering kali menggunakan elemen naratif untuk menciptakan koneksi emosional, memungkinkan pemain untuk merasakan keterlibatan yang lebih mendalam dalam konteks cerita dan dunia virtual yang disajikan (Christopoulos & Mystakidis, 2023).

Pengembangan skenario *game* juga berperan penting dalam *game* berbasis edukasi, skenario dirancang untuk memfasilitasi pembelajaran dan mendukung pencapaian tujuan pendidikan. Elemen interaktif dan adaptif dalam skenario memungkinkan pemain untuk mengeksplorasi konsep-konsep baru, memecahkan masalah, serta mengembangkan keterampilan kognitif dan sosial. Dengan demikian, skenario *game* menjadi elemen yang tidak hanya menentukan kualitas hiburan, tetapi juga potensi pembelajaran dan pengembangan pemain.

2.5 Zakat

Dalam kitab 'Fathul Qarib' karya Muhammad bin Qasim Al-Ghazi, zakat artinya berkembang jika dimaknai secara bahasa. Namun, secara istilah, zakat merupakan nama harta tertentu yang diambil dari harta tertentu dengan cara tertentu

dan diberikan pada golongan tertentu. Zakat umumnya dibagi menjadi 2 jenis yaitu zakat fitrah dan zakat maal.

1. Zakat Fitrah

Zakat fitrah atau yang biasa disebut juga zakat *nafs* merupakan kewajiban tahunan yang harus dipenuhi oleh seluruh umat Islam tanpa memandang perbedaan jenis kelamin, status sosial, usia, atau kondisi ekonomi. Kewajiban ini berlaku untuk semua muslim mulai dari anak-anak, orang dewasa, hingga lansia serta berlaku bagi yang kaya maupun miskin. Selama seseorang masih hidup dan bertemu dengan bulan Ramadan, ia diwajibkan untuk menunaikan zakat fitrah.

Zakat fitrah dilaksanakan sekali dalam setahun dan waktunya bertepatan dengan bulan Ramadhan, khususnya sebelum pelaksanaan salat Idul Fitri. Tujuan utama dari zakat fitrah adalah untuk menyucikan jiwa orang yang berpuasa dari hal-hal yang dapat mengurangi pahala puasa seperti perkataan yang sia-sia atau perbuatan yang tidak terpuji serta untuk memberikan kebahagiaan dan keringanan bagi orang-orang yang membutuhkan pada hari raya (Mutmainnah, 2020).

Sebagian besar ulama bersepakat bahwa zakat fitrah wajib ditunaikan dalam bentuk makanan pokok yang dikonsumsi sehari-hari oleh masyarakat, seperti gandum, kurma, kismis, keju, susu, anggur, beras, atau jagung tergantung pada kebutuhan setempat. Di Indonesia, para ulama menetapkan bahwa zakat fitrah umumnya dibayarkan dalam bentuk beras karena beras merupakan bahan makanan pokok utama bagi mayoritas penduduk. Para ulama telah menetapkan ukuran satu *sha* beras dan setiap individu yang wajib membayar zakat fitrah harus menyerahkan beras sebanyak 2,5 kg atau sekitar 3,5 liter (Saepul Rahmat et al., 2024).

2. Zakat *Maal*

Zakat *maal* adalah zakat yang diwajibkan atas harta kekayaan seseorang yang telah mencapai *nisab* (batas minimal) dan dimiliki selama satu tahun penuh (*haul*). Harta yang dikenakan zakat maal meliputi berbagai jenis aset seperti emas, perak, uang, hasil perdagangan, hewan ternak, hasil pertanian, dan investasi. Zakat ini bertujuan untuk membersihkan harta dari sifat kikir dan membantu meringankan beban orang-orang yang membutuhkan sehingga tercipta keadilan sosial dan kesejahteraan bagi seluruh umat. Zakat *maal* wajib ditunaikan oleh setiap Muslim yang hartanya memenuhi syarat dengan kadar yang berbeda tergantung jenis hartanya, umumnya sebesar 2,5% dari total kekayaan yang dimiliki (Khalakul Khairir, 2021).

2.6 *Decision Support System*

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System* atau DSS) adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mendukung proses pengambilan keputusan, terutama dalam situasi yang melibatkan kompleksitas, ketidakpastian, dan struktur yang tidak sepenuhnya jelas. DSS memainkan peran penting dalam membantu manajer atau pengambil keputusan untuk mengevaluasi berbagai opsi yang ada dan membuat keputusan yang lebih terinformasi (Handoko, 2024). Sistem ini berfungsi dengan menggabungkan data, model analitis, dan kemampuan pemrosesan informasi, yang kemudian digunakan untuk mengevaluasi alternatif keputusan berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan.

Pada umumnya, DSS digunakan dalam konteks pengambilan keputusan semi-terstruktur dan tidak terstruktur, keterlibatan pengguna sangat diperlukan

karena tidak semua keputusan dapat diotomatisasi atau diambil berdasarkan logika algoritma semata. Sistem Pendukung Keputusan seringkali terdiri dari beberapa komponen inti, termasuk *database*, *model-based management system*, dan *user interface*. *Database* menyediakan sumber data yang relevan dari dalam maupun luar organisasi, sedangkan *model-based management system* memungkinkan pengguna untuk menjalankan simulasi atau analisis berbasis model yang berbeda. Di sisi lain, *user interface* menyediakan alat interaktif bagi pengguna untuk berinteraksi dengan data dan model secara efektif. DSS tidak hanya menyajikan informasi tetapi juga memungkinkan analisis dan simulasi skenario untuk mengevaluasi dampak berbagai alternatif keputusan. Hal ini meningkatkan kualitas keputusan, mengurangi ketidakpastian, dan mempercepat proses pengambilan keputusan (Setiawansyah et al., 2023).

Seiring dengan perkembangan teknologi, DSS juga semakin canggih, terutama dengan adanya integrasi teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* atau *AI*) dan analitik data. Integrasi ini memungkinkan DSS untuk menangani volume data yang lebih besar dan lebih kompleks, serta memberikan prediksi yang lebih akurat dan rekomendasi yang lebih cerdas. Kecerdasan buatan dalam DSS dapat membantu mengotomatisasi beberapa aspek pengambilan keputusan dengan menggunakan algoritma *machine learning* untuk mengidentifikasi pola dari data historis sehingga memungkinkan pengambil keputusan untuk merumuskan strategi yang lebih efektif. Selain itu, teknologi *cloud computing* dan *big data analytics* semakin memperluas cakupan DSS dengan memberikan akses *real-time* ke data yang lebih besar dan bervariasi serta

kemampuan komputasi yang lebih cepat dan efisien. Perkembangan ini membuat DSS menjadi alat yang sangat esensial dalam berbagai industri untuk mendukung pengambilan keputusan strategis maupun operasional dalam konteks yang cepat berubah dan penuh ketidakpastian (Pasolong, 2023).

2.7 VIKOR

VIKOR adalah metode pengambilan keputusan multikriteria (*Multi-Criteria Decision Making* atau MCDM) yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan dalam situasi yang melibatkan beberapa kriteria yang saling bertentangan. Metode ini dirancang untuk membantu pengambil keputusan mencapai kompromi yang optimal dengan mempertimbangkan keinginan dari semua pihak yang terlibat. VIKOR sering digunakan ketika pengambil keputusan perlu menentukan solusi yang paling mendekati "solusi ideal," yaitu solusi yang memiliki kinerja terbaik dalam semua kriteria.

Metode VIKOR pertama kali diperkenalkan oleh Opricovic dan Tzeng pada tahun 1998. Secara khusus, VIKOR sangat efektif dalam menangani situasi yang mencakup konflik antara kriteria dan pengambil keputusan tidak dapat menemukan solusi tunggal yang mengoptimalkan semua kriteria secara bersamaan. Pendekatan ini memfokuskan pada identifikasi solusi kompromi yang mendekati kriteria ideal dengan mempertimbangkan preferensi dan toleransi pengambil keputusan terhadap risiko (Yazo-Cabuya et al., 2024).

Tahapan utama dalam metode VIKOR meliputi:

1. **Normalisasi Matriks Keputusan:** Langkah pertama adalah melakukan normalisasi matriks keputusan untuk menempatkan seluruh nilai kriteria pada

skala yang sebanding. Proses normalisasi menggunakan formula seperti pada persamaan 2.1 yang memperhitungkan nilai terbaik dan terburuk dari masing-masing kriteria.

$$r_{ij} = \left(\frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-} \right) \quad (2.1)$$

r_{ij} dan x_{ij} = nilai dari matriks keputusan, x_j^+ = nilai terbaik pada kriteria j, dan x_j^- = nilai terburuk pada kriteria j ($i = 1, 2, 3 \dots, m$ dan $j = 1, 2, 3 \dots, n$)

Nilai-nilai ini digunakan untuk mengubah semua data menjadi bentuk yang dapat dibandingkan secara langsung dengan mempertimbangkan kriteria terbaik (ideal) dan terburuk (anti-ideal).

2. **Menghitung Nilai S dan R:** Setelah dilakukan normalisasi, nilai S dan R dihitung dengan rumus berikut.

$$S_i = \sum_{j=1}^n W_j \left(\frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-} \right) \quad (2.2)$$

$$R_i = \text{Max } j \left[W_j \left(\frac{x_j^+ - x_{ij}}{x_j^+ - x_j^-} \right) \right] \quad (2.3)$$

W_j = bobot kriteria pada tiap kriteria j ($j = 1, 2, 3 \dots, n$)

Nilai S menunjukkan jumlah dari semua perbedaan yang telah dikalikan dengan bobot dari nilai terbaik untuk setiap kriteria, sedangkan nilai R menunjukkan perbedaan terbesar (bobot tertinggi) dari nilai terbaik untuk setiap kriteria.

3. **Menentukan Nilai Indeks Kompromi (Q):** Nilai Q ditentukan dengan formula yang mempertimbangkan kompromi antara nilai S dan R seperti pada persamaan berikut.

$$Q_i = \left(\frac{S_i - S^-}{S^+ - S^-} \right) V + \left(\frac{R_i - R^-}{R^+ - R^-} \right) (1 - V) \quad (2.4)$$

S^- = nilai terkecil S_i
 S^+ = nilai terbesar S_i
 V = parameter

R^- = nilai terkecil R_i
 R^+ = nilai terbesar R_i

Pengambil keputusan dapat menetapkan parameter V yang biasanya bernilai 0,5 untuk memberikan keseimbangan antara solusi maksimum (R) dan solusi agregat (S). Nilai Q yang lebih kecil menunjukkan bahwa alternatif tersebut lebih dekat dengan solusi ideal.

4. **Pengurutan Alternatif Berdasarkan Nilai Q:** Setelah nilai S, R, dan Q dihitung, alternatif akan diurutkan. Pengurutan ini dilakukan berdasarkan nilai Q. Alternatif yang memiliki nilai Q terendah dianggap sebagai solusi terbaik.

Keuntungan dari metode ini yaitu fleksibel untuk diterapkan dalam berbagai jenis masalah keputusan, mulai dari manajemen proyek, pemilihan pemasok, perencanaan strategis, hingga manajemen risiko.

2.8 Finite State Machine

Finite State Machine (FSM) adalah model komputasi yang digunakan untuk merepresentasikan dan mengontrol sistem yang memiliki jumlah keadaan terbatas. Model ini terdiri dari tiga komponen utama: keadaan (*state*), kejadian (*input*), dan aksi (*transition*) yang menentukan perpindahan dari satu keadaan ke keadaan

lainnya berdasarkan input yang diterima (Khairi, 2024). *FSM* digunakan untuk menggambarkan alur sistem yang kompleks dengan membagi perilaku sistem ke dalam berbagai keadaan yang terdefinisi dengan jelas. Setiap perubahan status dalam *FSM* didasarkan pada aturan transisi yang sudah didefinisikan, yang memastikan bahwa sistem berjalan secara terstruktur dan terkendali.

FSM diterapkan dalam berbagai bidang termasuk dalam desain perangkat lunak dan sistem digital untuk mengelola kontrol status dan aliran informasi. Misalnya, pada aplikasi pengendali perangkat, *FSM* digunakan untuk memastikan bahwa sistem hanya bergerak antar-keadaan berdasarkan aturan yang sudah ditetapkan, sehingga mengurangi potensi kesalahan logika (Smolyakov & Belyaev, 2019). *FSM* juga banyak digunakan dalam permainan dan aplikasi untuk mengontrol interaksi pengguna dan menentukan tanggapan sistem terhadap masukan pengguna seperti pada *game* yang menggunakan logika *FSM* untuk mengatur alur permainan.

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Analisis dan Perancangan *Game*

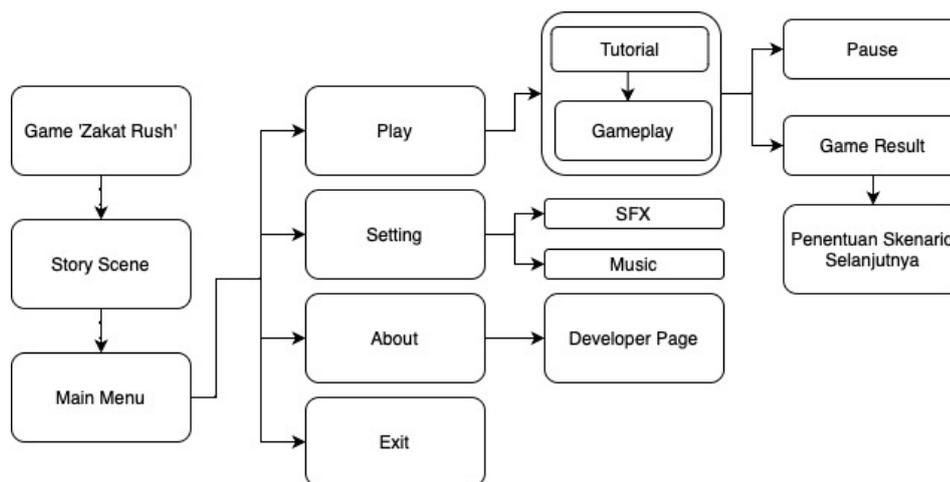
Bagian ini membahas proses analisis dan perancangan awal *game Zakat Rush* yang mencakup deskripsi umum permainan, alur navigasi antar bagian, perancangan antarmuka pengguna, serta penyusunan *storyboard* sebagai gambaran alur permainan. Perancangan ini menjadi dasar sebelum diterapkannya logika permainan dan sistem penentuan skenario pada bagian selanjutnya.

3.1.1 Deskripsi *Game*

Game 'Zakat Rush' merupakan sebuah permainan berbasis *mobile* dengan genre *runner* yang menggunakan grafis 3D. Dalam permainan ini, pemain ditugaskan untuk mengumpulkan item berupa karung beras sepanjang lintasan sambil menghindari pencuri yang ingin mengambil beras tersebut. Jumlah pemain menabrak pencuri selama permainan akan mempengaruhi pengurangan jumlah karung beras yang telah didapatkan pemain sebelumnya. Mekanisme permainan memungkinkan pemain untuk bergerak ke kiri, ke kanan, dan melompat guna menghindari rintangan yang ada. Pemain dinyatakan menang apabila mencapai titik *finish* dan dapat melanjutkan permainan selanjutnya.

3.1.2 Perancangan *Game*

Dalam perancangan *game* 'Zakat Rush', *game* ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu *Story Scene*, *Main Menu*, *Tutorial*, *Gameplay*, dan *Result* sebagaimana ditampilkan dalam diagram alur navigasi *game* pada Gambar 3. 1.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Navigasi *Game*

Diagram ini menggambarkan struktur hubungan antar bagian (fitur, panel, dan *scene*) yang terdapat dalam *game* serta alur perpindahan antar bagian tersebut. Navigasi dimulai dari tampilan awal berupa *Story Scene*, yang kemudian mengarahkan pemain menuju *Main Menu*. Di dalam *Main Menu*, pemain dapat memilih berbagai opsi seperti *Play*, *Setting*, *About*, atau *Exit*.

Saat pemain memilih *Play*, mereka akan diarahkan ke panel *Tutorial*, dilanjutkan ke *Gameplay*. Di tengah permainan, pemain juga memiliki opsi untuk membuka panel *Pause*. Setelah permainan selesai, pemain akan diarahkan ke panel *Game Result* yang menampilkan hasil permainan. Dari panel ini, sistem akan melakukan evaluasi performa menggunakan metode VIKOR untuk menentukan skenario permainan berikutnya secara adaptif.

Selain fitur utama tersebut, menu *Setting* memberikan akses untuk mengatur *SFX* dan *Music*, sedangkan menu *About* akan menampilkan *Developer Page*. Diagram ini menunjukkan bagaimana seluruh bagian saling terhubung dan membentuk alur interaktif yang utuh dalam *game* 'Zakat Rush'.

3.1.3 Perancangan Desain Antarmuka

1. Tampilan *Main Menu*

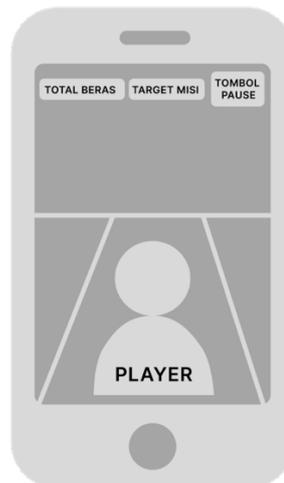
Menampilkan tombol navigasi utama seperti *Play*, *Setting*, *About*, dan *Exit* sebelum pemain memulai permainan seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Tampilan *Main Menu*

2. Tampilan *Gameplay*

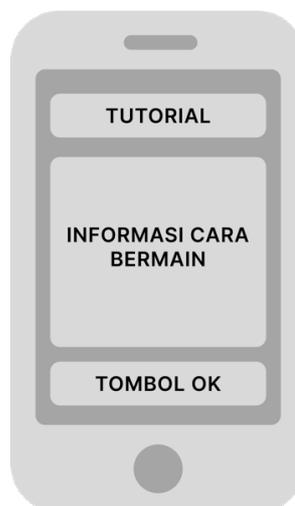
Menampilkan area permainan tempat karakter berlari, mengumpulkan beras, dan menghindari rintangan. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 3.3. Posisi atas layar menampilkan total beras yang telah dikumpulkan, target misi, dan tombol *pause*.



Gambar 3. 3 Tampilan *Gameplay*

3. Tampilan Tutorial

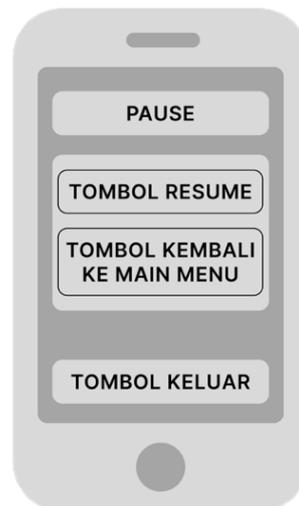
Panel petunjuk yang menjelaskan cara bermain, kontrol, dan tujuan utama sebelum memasuki *gameplay* seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Tampilan Tutorial

4. Tampilan *Pause*

Muncul saat pemain menekan tombol *pause* dan *game* otomatis akan terheda. Panel yang dapat dilihat pada Gambar 3.5 berisi opsi untuk melanjutkan permainan, kembali ke menu, atau keluar dari *game*.



Gambar 3. 5 Tampilan *Pause*

5. Tampilan *Game Result*

Menampilkan hasil permainan, seperti jumlah beras terkumpul, skor, jumlah obstacle dan pencuri yang berhasil dihindari serta jumlah tertabrak pencuri. Ada 2 opsi tombol untuk mengulang *game* dan lanjut ke skenario berikutnya seperti yang terlihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Tampilan *Game Result*

6. Tampilan *Setting*

Tampilan ini berisi pengaturan suara (*Music* dan *SFX*) yang dapat diatur sesuai preferensi pemain seperti pada Gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Tampilan *Setting*

7. Tampilan *About*

Menampilkan informasi mengenai pengembang *game* dan ucapan terimakasih kepada pihak yang terlibat seperti pada Gambar 3.8.

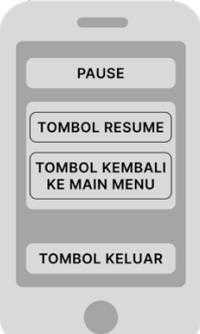
Gambar 3. 8 Tampilan *About*

3.1.4 Storyboard Game

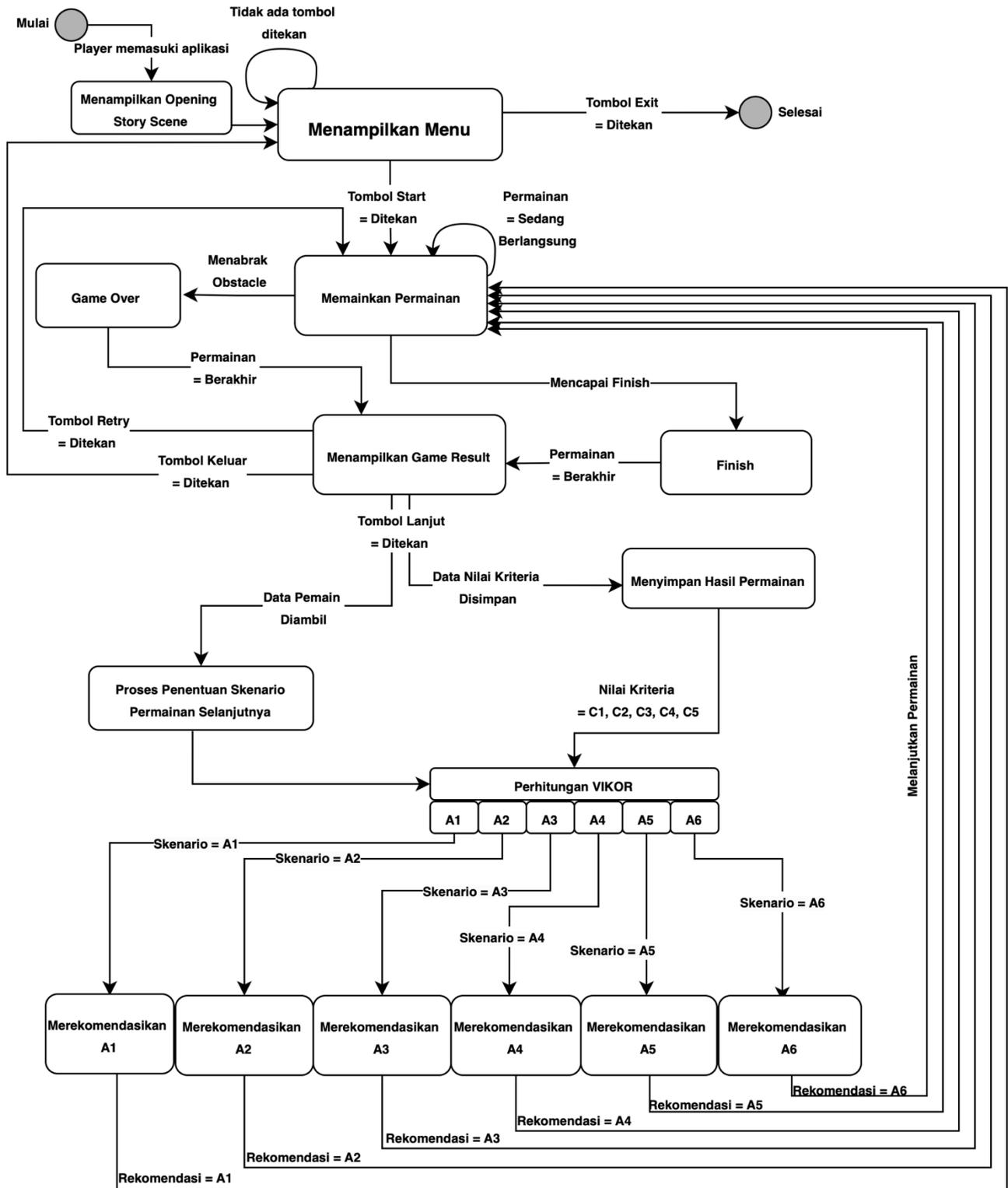
Storyboard game dibuat untuk menggambarkan tahapan permainan dari awal hingga akhir secara terstruktur. *Storyboard* disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 *Storyboard Game*

No	Nama Tampilan	Visualisasi	Keterangan
1.	<i>Story Scene</i>		Pemain pertama kali melihat pengantar cerita singkat berupa dialog yang menjelaskan latar belakang <i>game</i> dan pentingnya zakat fitrah.
2.	<i>Main Menu</i>		Setelah cerita selesai, pemain masuk ke menu utama. Di sini terdapat tombol <i>Play</i> , <i>Setting</i> , <i>About</i> , dan <i>Exit</i> .

No	Nama Tampilan	Visualisasi	Keterangan
3.	Panel Tutorial		Setelah menekan <i>Play</i> , pemain diarahkan ke tutorial singkat yang menjelaskan cara bermain dan mekanik dasar (bergerak, menghindar, mengambil beras, dll).
4.	<i>Gameplay</i>		Setelah pemain menekan OK, pemain mulai berlari dalam <i>gameplay</i> , mengumpulkan beras dan menghindari pencuri serta rintangan yang ada.
5.	Panel <i>Pause</i>		Jika pemain menekan tombol <i>pause</i> , muncul panel untuk melanjutkan atau keluar ke menu.
6.	Panel <i>Game Result</i>		Setelah mencapai garis <i>finish</i> atau <i>gameover</i> , pemain melihat ringkasan hasil permainan seperti beras terkumpul, skor, dan kemampuan menghadapi rintangan.

3.2 Finite State Machine



Gambar 3. 9 Finite State Machine

Untuk memberikan gambaran jelas mengenai alur logika sistem *game*, dapat dilihat pada Gambar 3.9 *Finite State Machine*. Sistem dimulai dengan pemain memasuki aplikasi, yang langsung menampilkan tampilan *opening* berupa dialog cerita dalam *game*, kemudian pemain menuju ke menu utama. Pada tahap ini, pemain memiliki opsi untuk tidak melakukan tindakan (tidak menekan tombol), atau memilih dua aksi: menekan tombol "Start" untuk memulai permainan, atau tombol "Exit" untuk keluar dari aplikasi, yang akan mengakhiri alur.

Jika pemain memulai permainan dengan menekan tombol "Start," sistem masuk ke tahap "Memainkan Permainan," tempat permainan berlangsung. Dalam proses ini, pemain bisa menghadapi dua kemungkinan yaitu permainan berakhir karena pemain menabrak rintangan (*obstacle*), atau pemain berhasil menyelesaikan permainan hingga mencapai garis *finish*.

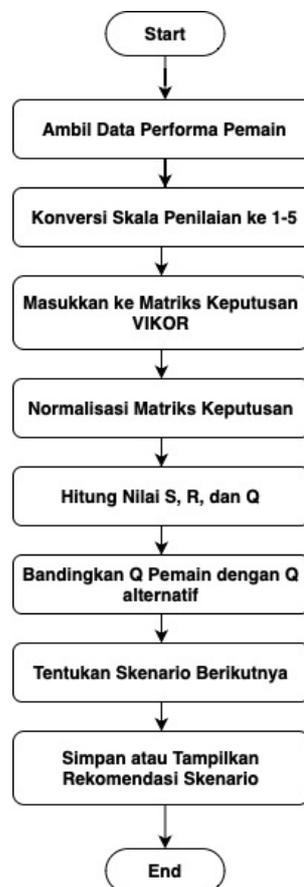
Jika pemain menabrak rintangan, sistem akan masuk ke tahap "Game Over." Pemain kemudian dapat memilih untuk kembali ke menu utama dengan menekan tombol "Keluar" atau mengulang permainan dengan menekan tombol "Retry." Kepada pemain yang gagal maupun berhasil mencapai garis *finish*, sistem akan menampilkan skor pemain pada tahap "Menampilkan Score." Setelah skor ditampilkan, jika pemain menekan tombol "Lanjut," data pemain akan diambil dan data nilai kriteria permainan disimpan.

Tahap berikutnya adalah proses analisis, sistem menggunakan data pemain yang dikonversi menjadi nilai kriteria yang telah disimpan (C1, C2, C3, C4, C5) untuk melakukan perhitungan menggunakan metode VIKOR. Dari hasil

perhitungan ini, berbagai skenario (A1, A2, A3, A4, A5, A6) dirancang. Setiap skenario akan direkomendasikan berdasarkan hasil perhitungan.

Setelah sistem menentukan skenario yang sesuai, pemain diarahkan kembali untuk melanjutkan permainan. Pemain kemudian dapat melanjutkan alur permainan berdasarkan skenario yang telah direkomendasikan.

3.3 Skema Perhitungan *Game*



Gambar 3. 10 Skema Perhitungan

Gambar 3.10 merupakan ilustrasi skema perhitungan dari *game* ini. Proses dimulai ketika pemain menyelesaikan satu permainan. Setelah itu, sistem langsung mengambil data performa pemain seperti jumlah skor, beras yang dikumpulkan,

jumlah tabrakan dengan pencuri, dan rintangan lainnya. Data ini lalu diubah atau dikonversi ke dalam skala penilaian 1 sampai 5 agar bisa dibandingkan dengan data alternatif skenario (Alternatif 1 – 6) yang sudah ditentukan sebelumnya pada matriks keputusan. Data pemain masuk sebagai Alternatif X. Setelah data masuk ke dalam bentuk matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi. Tujuannya agar semua nilai berada pada skala yang sama dan adil untuk dihitung. Kemudian, sistem menghitung nilai S (jumlah selisih terbobot) dan R (nilai maksimum dari selisih terbobot) untuk masing-masing alternatif. Berdasarkan hasil tersebut, nilai Q dihitung sebagai gabungan kompromi antara nilai S dan R menggunakan parameter bobot tertentu. Terakhir, sistem akan mencari nilai Q dari pemain yang paling mendekati salah satu alternatif. Alternatif tersebut dianggap sebagai skenario yang paling sesuai dan sistem akan memberikan rekomendasi agar pemain masuk ke skenario tersebut di permainan berikutnya. Proses ini diulang secara otomatis setiap kali permainan dianggap selesai.

3.4 Rancangan Perhitungan VIKOR

3.4.1 Data Alternatif

Data alternatif adalah sekumpulan opsi atau pilihan yang dianalisis dalam proses pengambilan keputusan berbasis kriteria tertentu. Dalam metode multi-kriteria seperti VIKOR, setiap alternatif merupakan solusi potensial yang dievaluasi berdasarkan sejumlah kriteria sehingga keputusan yang diambil adalah yang paling sesuai dengan kebutuhan atau tujuan yang telah ditetapkan. Setiap alternatif dibandingkan berdasarkan bobot atau nilai yang diberikan untuk setiap kriteria dan

hasil evaluasi ini digunakan untuk menentukan alternatif terbaik (Yazo-Cabuya et al., 2024).

Sebelum sistem adaptif dijalankan, permainan pertama kali dimulai dengan skenario *default*. Skenario *default* dirancang dengan tingkat kesulitan sedang dan misi yang relatif sederhana, yaitu mengumpulkan zakat untuk 2 orang dalam lintasan sepanjang 1080 satuan unit. Kecepatan karakter ditetapkan pada tingkat standar, dan jumlah rintangan serta pencuri disusun dalam jumlah sedang untuk memberikan gambaran awal terhadap kemampuan pemain. Dengan posisi kesulitan yang normal, sistem tetap memiliki ruang untuk menyesuaikan ke skenario yang lebih mudah maupun lebih sulit sesuai hasil evaluasi. Skenario ini tidak termasuk dalam alternatif yang dianalisis oleh metode VIKOR, tetapi berfungsi sebagai titik awal untuk mengumpulkan data performa awal pemain. Setelah permainan pertama selesai, barulah sistem melakukan evaluasi dan memilih skenario adaptif dari enam alternatif (A1–A6) berdasarkan hasil perhitungan metode VIKOR. Data alternatif yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Data Alternatif

Alternatif	Keterangan
<i>A1</i>	Skenario 1
<i>A2</i>	Skenario 2
<i>A3</i>	Skenario 3
<i>A4</i>	Skenario 4
<i>A5</i>	Skenario 5
<i>A6</i>	Skenario 6

Dalam penelitian ini, alternatif yang dimaksud merujuk pada enam skenario permainan berbeda yang dirancang dengan tingkat kesulitan bertahap. Setiap skenario merepresentasikan kombinasi elemen permainan yang disesuaikan

berdasarkan hasil evaluasi performa pemain sehingga memungkinkan sistem untuk memberikan tantangan yang selaras dengan kemampuan masing-masing pemain. Skenario disusun berdasarkan jumlah penerima zakat yang menjadi target misi pemain. Jumlah karung beras yang harus dikumpulkan dalam tiap skenario ditentukan secara proporsional, yaitu 5 item karung beras per orang dengan asumsi 1 item karung beras setara 500 gram sehingga sesuai dengan ketentuan zakat fitrah sebesar 2,5 kg per orang. Adapun untuk parameter pembeda dalam tiap skenario meliputi jumlah penerima zakat (yang berbanding lurus dengan target karung beras), panjang lintasan yang harus dilalui, kecepatan karakter pemain, jarak antar *obstacle* serta jarak kemunculan item karung beras. Semakin tinggi tingkat skenario, maka tantangan yang diberikan pun meningkat baik dari segi kuantitas item maupun kecepatan reaksi yang dibutuhkan. Rincian perbandingan antar skenario disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3. 3 Perbedaan Skenario

Alternatif	Misi		Panjang Lintasan	Kecepatan <i>Player</i>	Jarak <i>Obstacle</i>	Jarak Item Beras
	Penerima Zakat	Target Item Beras				
Skenario 1	1 orang	5	900	17	35	20
Skenario 2	3 orang	15	1440	18	35	23
Skenario 3	5 orang	25	2160	20	35	24
Skenario 4	6 orang	30	2700	20	32	25
Skenario 5	9 orang	45	3240	21	32	35
Skenario 6	12 orang	60	3600	23	30	45

Berdasarkan Tabel 3.3, setiap skenario memiliki peningkatan parameter secara bertahap, seperti panjang lintasan (dalam satuan unit Unity), kecepatan karakter (unit per detik), serta jarak antar *obstacle* dan item beras. Skenario A1 merupakan skenario paling mudah dengan misi mengumpulkan 5 karung beras untuk 1 orang dalam lintasan sepanjang 900 unit, kecepatan karakter rendah, dan

rintangan yang jarang. Skenario A2 meningkatkan tantangan dengan misi 3 orang (15 karung beras), lintasan 1440 unit, kecepatan karakter lebih tinggi, dan jarak antar item beras yang mulai berjauhan. Skenario A3 menugaskan pemain mengumpulkan 25 karung beras dengan lintasan 2160 unit dan kecepatan yang semakin cepat. Skenario A4 memperpanjang lintasan menjadi 2700 unit dan meningkatkan target menjadi 30 karung dengan rintangan lebih rapat dan waktu reaksi lebih sempit. Skenario A5 menguji konsistensi pemain melalui misi 9 orang (45 karung) dalam lintasan sepanjang 3240 unit, dengan peningkatan kecepatan dan kepadatan rintangan. Skenario A6 adalah yang paling sulit, menantang pemain untuk mengumpulkan 60 karung beras dalam lintasan sepanjang 3600 unit dengan kecepatan karakter tertinggi dan distribusi item serta rintangan yang paling padat.

Pola peningkatan yang konsisten pada tiap skenario menunjukkan bahwa skenario A1 hingga A6 dapat dikatakan seimbang karena setiap kenaikan skenario memiliki peningkatan parameter yang bersifat bertahap dan proporsional. Sebagai contoh, dari Skenario A1 ke A2, misi hanya bertambah dari 1 ke 3 orang, dan panjang lintasan meningkat secara wajar dari 900 menjadi 1440 unit, sementara kecepatan karakter juga naik secara moderat. Begitu pula pada transisi ke Skenario A3, target meningkat menjadi 5 orang, dengan tambahan panjang lintasan dan kecepatan yang masih dapat dikelola oleh pemain. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat lonjakan kesulitan yang ekstrem maupun penurunan tantangan yang tiba-tiba antar skenario sehingga pemain tidak merasakan ketimpangan.

3.4.2 Data Kriteria

Data kriteria adalah kumpulan informasi yang digunakan untuk menilai atau mengevaluasi suatu objek, alternatif, atau situasi berdasarkan aspek-aspek tertentu yang dianggap penting. Kriteria ini biasanya terdiri dari beberapa faktor atau indikator yang relevan dengan tujuan evaluasi dan sering kali memiliki bobot untuk menunjukkan tingkat kepentingannya. Dalam berbagai konteks, seperti penelitian atau proses pengambilan keputusan, data kriteria membantu memberikan penilaian yang lebih objektif dan terstruktur dengan menggunakan parameter yang jelas. Data kriteria yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Data Kriteria

Kriteria	Keterangan
C1	Jumlah Skor
C2	Item Karung Beras
C3	Menabrak Pencuri
C4	Menghindari Pencuri
C5	Menghindari Rintangan

3.4.2.1 Skala Penilaian Kriteria

Skala penilaian kriteria adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi dan membandingkan beberapa alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Setiap kriteria diberi nilai atau bobot sesuai dengan pentingnya relatif terhadap kriteria lain dalam konteks pengambilan keputusan. Skala ini memungkinkan mengambil keputusan untuk menilai kinerja alternatif-alternatif berdasarkan sejumlah kriteria yang relevan, sehingga memudahkan dalam proses pemilihan alternatif terbaik.

1. Jumlah Skor

Jumlah skor didapat dari jumlah item keranjang yang diperoleh selama bermain lalu dikalikan 10 poin, kemudian ditambah poin dari jumlah menghindari *obstacle* dan jumlah menghindari pencuri yang dikalikan 2 poin.

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Skor} = & (\text{total beras} \times 10) + \text{total obstacle yang dihindari} \\ & + (\text{total pencuri yang dihindari} \times 2) \end{aligned}$$

Tabel 3.5 adalah skala penilaian untuk kriteria 1.

Tabel 3. 5 Jumlah Skor

Jumlah Skor	Nilai
0-100	1
101-200	2
201-300	3
301-400	4
>400	5

2. Jumlah Item Karung Beras

Jumlah item karung beras akan dihitung dari seberapa banyak pemain berhasil mengambil item tersebut di dalam permainan. Skala penilaian untuk kriteria 2 dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Jumlah Item Karung Beras

Jumlah Item Karung Beras	Nilai
0-10	1
11-20	2
21-30	3
31-40	4
>40	5

3. Jumlah Menabrak Pencuri

Jumlah pencuri yang tertabrak dihitung berdasarkan total pemain menabrak item tersebut selama permainan. Skala penilaian untuk kriteria 3 dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Jumlah Menabrak Pencuri

Jumlah Menabrak Pencuri	Nilai
0-3	5
4-7	4
8-11	3
12-15	2
>15	1

4. Jumlah Menghindari Pencuri

Upaya pemain dalam menghindari pencuri akan dihitung sesuai jumlah item yang dilewati. Berikut adalah skala penilaian untuk kriteria 4 yang ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Jumlah Menghindari Pencuri

Jumlah Menghindari Pencuri	Nilai
0-5	1
6-10	2
11-15	3
15-20	4
>20	5

5. Jumlah Menghindari Rintangan

Upaya pemain dalam menghindari rintangan akan dihitung sesuai jumlah item yang dilewati. Skala penilaian untuk kriteria 5 dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Jumlah Menghindari Rintangan

Jumlah Menghindari Rintangan	Nilai
0-5	1
6-10	2
11-15	3
15-20	4
>20	5

Setelah membuat skala penilaian untuk tiap kriteria, maka dibuatlah matriks perbandingan berpasangan seperti pada Tabel 3.10 untuk mengukur dan membandingkan kepentingan antar kriteria dalam *game* 'Zakat Rush'.

Tabel 3. 10 Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	1	3	5	5
C2	1	1	2	4	3
C3	0.33	0.5	1	3	2
C4	0.2	0.25	0.33	1	4
C5	0.2	0.33	0.5	0.25	1

3.4.2.2 Jumlah Nilai Kriteria

Setelah melakukan matriks perbandingan berpasangan, maka dari tiap-tiap kriteria dihitung dengan cara menjumlahkan masing-masing kolom. Jumlah nilai kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Jumlah Nilai Kriteria

C1	C2	C3	C4	C5
2.73	3.08	6.83	13.25	15

3.4.2.3 Normalisasi Matriks

Setelah jumlah kriteria sudah diketahui, maka dilakukan normalisasi kepada matriks dengan cara membagi nilai matriks perbandingan tiap kriteria dengan jumlah nilai kriteria itu sendiri. Hasil normalisasi yang ditunjukkan pada Tabel 3.12 ini kemudian akan digunakan menjadi bobot dari tiap-tiap kriteria.

Tabel 3. 12 Normalisasi Matriks

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5
C1	0.37	0.32	0.44	0.38	0.33
C2	0.37	0.32	0.29	0.30	0.20
C3	0.12	0.16	0.15	0.23	0.13
C4	0.7	0.08	0.05	0.08	0.27
C5	0.7	0.11	0.07	0.02	0.07

3.4.2.4 Menghitung Bobot Kriteria

Penghitungan bobot kriteria dihitung dengan cara menjumlahkan keseluruhan nilai tiap-tiap kriteria yang sudah dinormalisasi. Bobot seperti yang

disajikan pada Tabel 3.13 ini akan dijadikan patokan tetap pada perhitungan VIKOR.

Tabel 3. 13 Bobot Kriteria

Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	Jumlah Skor	1.84
C2	Item Karung Beras	1.48
C3	Menabrak Pencuri	0.79
C4	Menghindari Pencuri	0.55
C5	Menghindari Rintangan	0.34

3.4.3 Perhitungan VIKOR

3.4.3.1 Matriks Keputusan

Berdasarkan skala penilaian tingkat kepentingan untuk masing-masing kriteria, maka dapat disusun sebuah matriks keputusan yang merepresentasikan karakteristik dari masing-masing alternatif skenario dalam *game*. Setiap alternatif dievaluasi menggunakan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya dan penilaian dilakukan dengan skala yang telah disepakati. Selain itu, data performa pemain juga ditambahkan ke dalam matriks untuk keperluan perbandingan dengan alternatif yang tersedia. Pada Tabel 3.14 disajikan data karakteristik tiap alternatif beserta performa pemain yang telah dikonversi ke dalam skala penilaian yang sama.

Tabel 3. 14 Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1	2	3	2	2
A2	2	2	4	1	2
A3	3	3	2	3	3
A4	4	4	3	2	3
A5	5	4	5	3	4
A6	5	5	4	3	5
<i>Player</i>	3	2	4	3	2

Baris terakhir menunjukkan nilai evaluasi pemain yang sudah dikonversi dalam lima kriteria menggunakan skala yang sama dengan alternatif lainnya. Nilai

player ini tidak dihitung sebagai alternatif solusi, melainkan menjadi alternatif X yang digunakan sebagai pembanding terhadap alternatif yang ada untuk mencari skenario terdekat berdasarkan nilai Q.

3.4.3.2 Melakukan Normalisasi Matriks Keputusan

Setelah membuat matriks keputusan, selanjutnya adalah melakukan normalisasi dengan menggunakan persamaan (2.1). Maka hasil yang diperoleh dari normalisasi matriks keputusan dapat dilihat pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 15 Hasil Normalisasi Matriks Keputusan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	1	1	0,66	0,5	1
A2	0,75	1	0,33	1	1
A3	0,5	0,66	1	0	0,66
A4	0,25	0,33	0,66	0,5	0,66
A5	0	0,33	0	0	0,33
A6	0	0	0,33	0	0
Player	0,5	1	0,33	0	1

3.4.3.3 Menghitung Nilai S dan R

Sebelum melakukan perhitungan nilai S dan R, hasil normalisasi diubah menjadi matriks agar lebih mudah dipahami. Setelah itu, matriks normalisasi ini harus dikalikan dengan bobot dari masing-masing kriteria.

$$r_{ij} \cdot w_j = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0,66 & 0,5 & 1 \\ 0,75 & 1 & 0,33 & 1 & 1 \\ 0,5 & 0,66 & 1 & 0 & 0,66 \\ 0,25 & 0,33 & 0,66 & 0,5 & 0,66 \\ 0 & 0,33 & 0 & 0 & 0,33 \\ 0 & 0 & 0,33 & 0 & 0 \\ 0,5 & 1 & 0,33 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1,84 \\ 1,48 \\ 0,79 \\ 0,55 \\ 0,34 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,84 & 1,48 & 0,52 & 0,27 & 0,34 \\ 1,38 & 1,48 & 0,26 & 0,55 & 0,34 \\ 0,92 & 0,98 & 0,79 & 0 & 0,22 \\ 0,46 & 0,49 & 0,52 & 0,27 & 0,22 \\ 0 & 0,49 & 0 & 0 & 0,11 \\ 0 & 0 & 0,26 & 0 & 0 \\ 0,92 & 1,48 & 0,26 & 0 & 0,34 \end{bmatrix}$$

Hasil perkalian matriks normalisasi dengan bobot kriteria ini digunakan untuk menghitung nilai S dan R. Hasil Nilai R dapat dilihat pada Tabel 3.16, kolom R Max mewakili nilai terbesar dari setiap baris (alternatif). Nilai ini

menggambarkan kriteria dengan performa terburuk dalam alternatif tersebut. Kemudian setiap nilai R Max yang telah terkumpul diurutkan kembali dari yang terkecil hingga terbesar untuk mendapatkan nilai R minimum dan R maksimum.

Tabel 3. 16 Hasil Nilai R

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	R Max
A1	1,84	1,48	0,52	0,275	0,34	1,84
A2	1,38	1,48	0,26	0,55	0,34	1,48
A3	0,92	0,98	0,79	0	0,22	0,98
A4	0,46	0,49	0,52	0,275	0,22	0,52
A5	0	0,49	0	0	0,11	0,49
A6	0	0	0,26	0	0	0,26
Player	0,92	1,48	0,26	0	0,34	3

Jika nilai R diperoleh dari nilai terbesar pada hasil matriks normalisasi yang telah dikalikan dengan bobot kriteria, maka nilai S diperoleh dari hasil penjumlahan seluruh nilai dalam tiap satu baris pada matriks tersebut.

$$S_1 = 1,84 + 1,48 + 0,52 + 0,27 + 0,34 = 4,46$$

$$S_2 = 1,38 + 1,48 + 0,26 + 0,55 + 0,34 = 4,01$$

$$S_3 = 0,92 + 0,98 + 0,79 + 0 + 0,22 = 2,92$$

$$S_4 = 0,46 + 0,49 + 0,52 + 0,27 + 0,22 = 1,98$$

$$S_5 = 0 + 0,49 + 0 + 0 + 0,11 = 0,60$$

$$S_6 = 0 + 0 + 0,26 + 0 + 0 = 0,26$$

$$S_{player} = 0,92 + 1,48 + 0,26 + 0 + 0,34 = 3$$

Nilai S menggambarkan total jarak suatu alternatif dari kondisi ideal secara keseluruhan. Hasil nilai S secara jelas dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3. 17 Hasil Nilai S

Alternatif	Nilai S
A1	4,46
A2	4,01
A3	2,92
A4	1,98

Alternatif	Nilai S
A5	0,60
A6	0,26
Player	3

Setelah melakukan perhitungan maka dapat ditentukan nilai Max, Min dari S dan R seperti pada Tabel 3.18:

Tabel 3. 18 Nilai Max, Min S dan R

Nilai	Max	Min
S	4,46	0,26
R	1,84	0,26

3.4.3.4 Menghitung Nilai Indeks Kompromi (Q)

Setelah mendapatkan data nilai S_i , S^+ , S^- , R_i , R^+ , dan R^- , maka selanjutnya adalah menentukan nilai indeks kompromi untuk dijadikan patokan solusi pada langkah selanjutnya. Perhitungannya dapat dihitung dengan persamaan (2. 4). Hasil nilai indeks kompromi pada tiap-tiap alternatif dapat dilihat lebih detail pada perhitungan berikut dengan penetapan V sebesar 0,5 agar seimbang.

$$Q_1 = \left(\frac{4,47 - 0,26}{4,46 - 0,26} \right) 0,5 + \left(\frac{1,48 - 0,26}{1,84 - 0,26} \right) 0,5 = 1$$

$$Q_2 = \left(\frac{4,01 - 0,26}{4,46 - 0,26} \right) 0,5 + \left(\frac{1,48 - 0,26}{1,84 - 0,26} \right) 0,5 = 0,832$$

$$Q_3 = \left(\frac{2,93 - 0,26}{4,46 - 0,26} \right) 0,5 + \left(\frac{0,99 - 0,26}{1,84 - 0,26} \right) 0,5 = 0,548$$

$$Q_4 = \left(\frac{1,99 - 0,26}{4,46 - 0,26} \right) 0,5 + \left(\frac{0,53 - 0,26}{1,84 - 0,26} \right) 0,5 = 0,291$$

$$Q_5 = \left(\frac{0,60 - 0,26}{4,46 - 0,26} \right) 0,5 + \left(\frac{0,49 - 0,26}{1,84 - 0,26} \right) 0,5 = 0,114$$

$$Q_6 = \left(\frac{0,26 - 0,26}{4,46 - 0,26} \right) 0,5 + \left(\frac{0,26 - 0,26}{1,84 - 0,26} \right) 0,5 = 0$$

$$Q_{player} = \left(\frac{0,26 - 0,26}{4,46 - 0,26} \right) 0,5 + \left(\frac{0,26 - 0,26}{1,84 - 0,26} \right) 0,5 = 0,712$$

3.4.3.5 Melakukan Pengurutan Alternatif

Setelah dilakukan perhitungan nilai indeks kompromi, keseluruhan hasil perhitungan nilai Q dapat dilihat pada Tabel 3.19 yang selanjutnya dapat dilakukan pengurutan alternatif dengan aturan nilai Q paling minimum menempati posisi pertama dan nilai Q paling maksimum menempati posisi terakhir.

Tabel 3. 19 *Ranking* Hasil Nilai Q

Alternatif	Nilai Q	Ranking
<i>A1</i>	1	7
<i>A2</i>	0,832	6
<i>A3</i>	0,546	4
<i>A4</i>	0,288	3
<i>A5</i>	0,114	2
<i>A6</i>	0	1
<i>Player</i>	0,712	5

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Q , *player* menempati peringkat ke-5 dengan nilai Q sebesar **0,712**. Untuk menentukan skenario yang paling sesuai, dilakukan perbandingan dengan dua alternatif yang berada paling dekat dengan posisi pemain, yaitu alternatif yang berada di peringkat ke-4 (*A3*) dan peringkat ke-6 (*A2*). Nilai Q pada *A3* adalah **0,546**, sedangkan pada *A2* sebesar **0,832**.

Selanjutnya, dihitung selisih antara nilai Q *player* dengan kedua alternatif tersebut:

$$\text{Selisih dengan } A3 = |0,712 - 0,546| = \mathbf{0,166}$$

$$\text{Selisih dengan } A2 = |0,712 - 0,832| = \mathbf{0,120}$$

Karena nilai selisih terkecil terdapat pada *A2*, maka **alternatif *A2*** dipilih sebagai skenario yang paling mendekati performa pemain. Dengan begitu, sistem akan menentukan skenario dari alternatif *A2* sebagai skenario lanjutan bagi pemain.

3.5 Simulasi Uji Coba Penentuan Skenario

Simulasi uji coba dilakukan sebagai langkah untuk menguji sistem penentuan skenario berbasis metode VIKOR yang telah dirancang. Simulasi ini merepresentasikan performa pemain pada tiga tingkat yang berbeda dengan tujuan memvalidasi kemampuan sistem dalam menyesuaikan tingkat kesulitan permainan berdasarkan data performa pemain sebelumnya. Simulasi dilakukan dalam tiga percobaan berikut:

Percobaan Pertama

Percobaan ini merepresentasikan kondisi ketika pemain memiliki performa yang rendah. Dalam simulasi ini, data yang dimasukkan mencerminkan skor yang rendah, pengumpulan beras yang belum mencapai target, serta banyaknya kegagalan dalam menghindari rintangan dan *obstacle* seperti pencuri. Tujuan dari percobaan ini adalah untuk menguji apakah sistem dapat memilih skenario dengan tingkat kesulitan paling rendah agar pemain dapat lebih mudah meningkatkan kemampuannya.

Percobaan Kedua

Pada percobaan ini, performa pemain digambarkan berada di tingkat sedang. Data performa menunjukkan skor dan jumlah beras yang mendekati bahkan memenuhi target, meskipun masih terdapat beberapa kesalahan seperti menabrak *obstacle* atau tidak menyelesaikan permainan. Percobaan ini ditujukan untuk menguji

kemampuan sistem dalam memilih skenario dengan tingkat kesulitan menengah, memberi pemain skenario dengan kesulitan 1 tingkat lebih tinggi atau tetap pada skenario yang sedang dimainkan.

Percobaan Ketiga

Percobaan ini menggunakan data yang mencerminkan performa pemain yang sangat baik. Dalam simulasi ini, pemain berhasil mengumpulkan beras melebihi target, memperoleh skor tinggi, dan mampu menghindari *obstacle* dengan baik hingga garis *finish*, meskipun mungkin terdapat sedikit kesalahan kecil. Percobaan ini bertujuan untuk memastikan sistem dapat memilih skenario dengan tingkat kesulitan tinggi yang sesuai dengan kemampuan pemain.

Setiap percobaan dilakukan dengan memasukkan data performa yang telah dikonversi ke dalam nilai kriteria sesuai dengan format metode VIKOR. Selanjutnya, sistem akan memproses data tersebut untuk menghitung nilai Q dan menentukan skenario lanjutan yang paling sesuai. Proses ini diulang sebanyak tiga kali dengan pengujian menggunakan skenario *default* untuk memastikan konsistensi dan validitas hasil. Dengan pendekatan simulasi ini, diharapkan sistem dapat menunjukkan kemampuan adaptif dalam menyesuaikan tingkat kesulitan permainan sehingga *game* tetap optimal dan menyenangkan bagi berbagai tingkat kemampuan pemain.

3.6 Rancangan Desain Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi apakah *game* 'Zakat Rush' dapat berjalan dengan baik serta memberikan pengalaman bermain yang menyenangkan dan mudah dimengerti oleh pengguna, terutama siswa kelas 6 SD

sebagai target utama. Untuk itu, pengujian dilakukan melalui dua metode, yaitu *blackbox testing* dan *System Usability Scale (SUS)*.

Pengujian *blackbox* digunakan untuk memastikan bahwa setiap fitur dan fungsi dalam *game* berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan mengamati input dari pengguna dan output dari sistem tanpa melihat kode program secara langsung. Pengujian ini mencakup elemen-elemen seperti tombol navigasi, perhitungan skor, sistem permainan, dan transisi antar *scene*.

Sementara itu, *System Usability Scale (SUS)* digunakan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan sistem dari sudut pandang pengguna. Instrumen ini membantu peneliti mengetahui apakah antarmuka, navigasi, dan fitur-fitur dalam *game* telah sesuai dengan harapan serta tingkat pemahaman pengguna sasaran, yaitu siswa SD kelas 6. Daftar pernyataan dalam kuesioner SUS ditampilkan pada Tabel 3.20.

Tabel 3. 20 Pertanyaan SUS

No.	Pertanyaan	Kategori
1.	Saya ingin sering memainkan <i>game</i> ini.	Positif
2.	Saya merasa <i>game</i> ini sulit dimainkan.	Negatif
3.	Saya merasa <i>game</i> ini menyenangkan.	Positif
4.	Saya butuh bantuan orang lain untuk memainkan <i>game</i> ini.	Negatif
5.	Fitur-fitur di dalam <i>game</i> ini mudah dipahami.	Positif
6.	Ada bagian dari <i>game</i> ini yang terasa membingungkan.	Negatif
7.	Saya merasa percaya diri saat memainkan <i>game</i> ini.	Positif
8.	Saya perlu belajar banyak dulu sebelum bisa main <i>game</i> ini.	Negatif
9.	Saya merasa <i>game</i> ini cocok untuk anak-anak.	Positif
10.	Saya tidak senang dengan tampilan dan cara kerja <i>game</i> ini.	Negatif

Kuesioner SUS terdiri dari 10 pernyataan yang bersifat positif dan negatif secara bergantian. Masing-masing jawaban diberikan dalam skala Likert 1–5 berdasarkan tingkat persetujuan responden. Untuk menghitung skor akhir, nilai pada pernyataan bernomor ganjil dikurangi 1, sedangkan nilai pada pernyataan bernomor genap dikurangi dari 5. Jumlah nilai tersebut kemudian dikalikan dengan 2,5 agar diperoleh skor akhir dalam rentang 0–100. Interpretasi skor mengacu pada penelitian yang dikembangkan oleh Brooke (1986, dikutip dalam Sukma et al., 2023), skor dengan angka yang lebih tinggi dianggap menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kegunaan yang baik pula dan dapat diterima oleh pengguna.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Tampilan *User Interface*

Pada tahap implementasi ini, antarmuka pengguna (*User Interface/UI*) yang telah dirancang sebelumnya diwujudkan dalam bentuk tampilan visual dan interaktif di dalam *game* 'Zakat Rush'. Implementasi ini mencakup seluruh panel dan menu yang digunakan pemain selama bermain, mulai dari awal permainan hingga akhir. Seluruh tampilan dirancang dengan mempertimbangkan kemudahan navigasi dan konsistensi dengan tema permainan. Berikut merupakan hasil implementasi antarmuka pengguna dalam *game* 'Zakat Rush'.

1. Tampilan *Story Scene*

Sebelum pemain memasuki *Main Menu*, ditampilkan *Story Scene* yang berisi narasi singkat mengenai latar belakang permainan seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Tampilan *Story Scene*

Tampilan ini terdiri dari dialog antar karakter dan alur cerita yang disajikan dalam bentuk panel teks. Tujuannya adalah untuk membangun suasana dan memberikan konteks kepada pemain sebelum mulai bermain. Pemain dapat melanjutkan cerita dengan menekan layar hingga cerita selesai, lalu akan diarahkan secara otomatis ke *Main Menu*.

2. Tampilan *Main Menu*

Tampilan *Main Menu* muncul setelah pemain menyelesaikan *Story Scene*. Pada Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa tampilan ini terdapat empat tombol utama, yaitu Main, Pengaturan, Tentang, dan Keluar. Keempat tombol ini berfungsi sebagai navigasi utama sebelum pemain masuk ke dalam permainan. Tampilan ini dirancang dengan latar belakang pedesaan, logo pada bagian atas untuk identitas dan tata letak tombol yang mudah diakses.



Gambar 4. 2 Tampilan *Main Menu*

3. Tampilan Tutorial

Setelah pemain menekan tombol Main, akan muncul *Tutorial Panel* yang dapat dilihat pada Gambar 4.3 tentang penjelasan cara bermain *game*. Panel ini

menjelaskan kontrol permainan, tujuan, serta elemen-elemen yang harus dikumpulkan atau dihindari. Tutorial bertujuan agar pemain memahami sistem permainan sebelum benar-benar masuk ke sesi *gameplay*. Pemain dapat menekan tombol *Okay* ketika selesai.



Gambar 4. 3 Tampilan Tutorial

4. Tampilan *Mission Pop Up*

Sebelum permainan dimulai, akan muncul *Mission Pop-up* yang memberikan informasi kepada pemain mengenai target permainan berupa narasi untuk mengumpulkan zakat sesuai dengan target yang diminta. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4.4. Terdapat tombol “Mengerti” yang harus ditekan pemain untuk memulai permainan. *Pop-up* ini merupakan tambahan dari versi perancangan awal dan menjadi bagian penting dalam memberikan arahan kepada pemain.



Gambar 4. 4 Tampilan *Mission Pop Up*

5. Tampilan *Gameplay*

Tampilan *Gameplay* yang ditunjukkan pada Gambar 4. 5 merupakan antarmuka utama saat pemain menjalankan karakter di dalam permainan. Karakter akan terus berlari secara otomatis, dan pemain harus menghindari rintangan serta karakter pencuri.

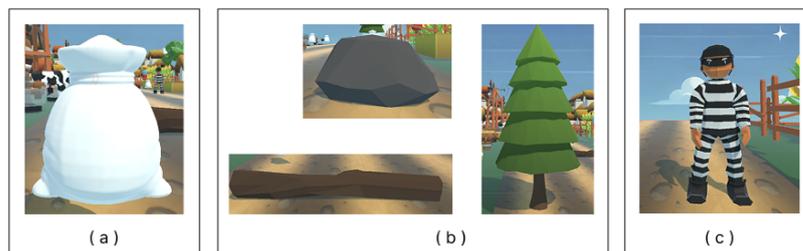


Gambar 4. 5 Tampilan *Gameplay*

Di bagian atas layar terdapat UI yang menampilkan jumlah beras yang telah dikumpulkan, target misi, dan tombol *Pause* seperti pada Gambar 4.6.

Gambar 4. 6 Detail *User Interface*

Sepanjang perjalanan, pemain akan menemui item beras pada Gambar 4.7 (a), rintangan pada Gambar 4.7 (b), dan pencuri pada Gambar 4.7 (c) yang nantinya akan mencuri 1 item beras yang telah terkumpul ketika tertabrak.



Gambar 4. 7 Objek yang Berinteraksi dengan Pemain

Terdapat *finish line* berwarna merah di ujung lintasan sebagai tanda akhir permainan yang dapat dilihat pada Gambar 4.8. Garis ini akan berinteraksi dengan pemain apabila *player* berhasil melewati atau menyentuh garis tersebut.

Gambar 4. 8 Objek *Finish Line*

6. Tampilan *Pause*

Ketika pemain menekan tombol *Pause*, permainan akan dijeda dan menampilkan *Pause Panel*. Panel ini menyediakan opsi untuk melanjutkan permainan (*Resume*), kembali ke *Main Menu*, atau keluar dari permainan.

Fungsinya adalah memberikan kontrol tambahan kepada pemain selama sesi *gameplay* berlangsung. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Tampilan *Pause*

7. Tampilan *Game Result*

Setelah pemain mencapai garis akhir, akan muncul tampilan *Game Result* yang menyajikan ringkasan hasil permainan seperti pada Gambar 4.10. Informasi yang ditampilkan meliputi jumlah beras terkumpul, skor akhir, jumlah *obstacle* dan pencuri yang berhasil dihindari, serta jumlah tertabrak. Terdapat dua tombol pada panel ini, yaitu *Ulangi* dan *Lanjut*. Tombol *Lanjut* digunakan untuk masuk ke skenario alternatif berdasarkan hasil evaluasi performa.



Gambar 4. 10 Tampilan *Game Result*

8. Tampilan *Setting*

Tampilan *Setting* memungkinkan pemain mengatur volume suara latar (*music*) dan efek suara (*SFX*). Panel yang terlihat pada Gambar 4.11 ini muncul ketika pemain memilih opsi Pengaturan dari *Main Menu*. *Slider* kontrol disediakan agar pemain dapat menyesuaikan preferensi audio secara fleksibel.



Gambar 4. 11 Tampilan *Setting*

9. Tampilan *About*

Panel *About* pada Gambar 4.12 menampilkan informasi singkat mengenai pengembang *game* dan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung pembuatan *game* ini. Tampilan ini bersifat statis dan dapat diakses melalui *Main Menu*.



Gambar 4. 12 Tampilan *About*

4.2 Implementasi Perhitungan VIKOR

Metode VIKOR digunakan dalam *game* 'Zakat Rush' untuk memberikan rekomendasi skenario permainan berdasarkan performa pemain. Proses implementasi dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan Nilai Terbaik (f^+) dan Terburuk (f^-) dari Tiap Kriteria

Langkah awal dalam metode VIKOR adalah menentukan nilai maksimum dan minimum dari setiap kriteria alternatif. Nilai terbaik (f^+) mewakili performa tertinggi, sedangkan nilai terburuk (f^-) mewakili performa terendah.

Pseudocode 4. 1 Menemukan Nilai Kriteria

Untuk setiap kriteria j :

$$f^+_j = \text{nilai maksimum dari semua } A[i][j]$$

$$f^-_j = \text{nilai minimum dari semua } A[i][j]$$

2. Melakukan Normalisasi Nilai Alternatif dan Data Pemain

Tahap ini mengubah nilai setiap alternatif dan performa pemain ke dalam bentuk rasio berbasis skala [0–1], agar dapat dibandingkan secara adil.

Pseudocode 4. 2 Melakukan Normalisasi

Untuk setiap alternatif i dan kriteria j :

$$R_{ij} = (f^+_j - A_{ij}) / (f^+_j - f^-_j)$$

Untuk data performa pemain:

$$R_{pj} = (f^+_j - P_j) / (f^+_j - f^-_j)$$

Nilai R_{ij} dan R_{pj} akan digunakan dalam perhitungan berikutnya. Semakin kecil nilainya, semakin baik performa alternatif tersebut.

3. Menghitung Nilai Si dan Ri

Nilai **Si** merupakan jumlah bobot dari semua kriteria untuk alternatif *i*, sedangkan **Ri** adalah nilai maksimum dari bobot kriteria untuk alternatif tersebut.

Pseudocode 4. 3 Menghitung Nilai Si dan Ri

Untuk setiap alternatif *i*:

$$S_i = \sum (w_j * R_{ij})$$

$$R_i = \max (w_j * R_{ij})$$

Bobot (**wj**) merupakan tingkat kepentingan dari tiap kriteria. Dalam implementasi ini, bobot diambil berdasarkan hasil analisis tertentu, yaitu C1 = 1.84, C2 = 1.48, C3 = 0.79, C4 = 0.55, dan C5 = 0.34. Bobot tersebut kemudian dinormalisasi agar totalnya menjadi 1 sebelum digunakan dalam perhitungan nilai **Si** dan **Ri**.

4. Menghitung Nilai Qi

Nilai **Qi** merepresentasikan kompromi antara nilai **Si** (keseluruhan) dan **Ri** (dominasi kriteria terburuk). Parameter *v* dengan nilai 0.5 digunakan untuk menyeimbangkan keduanya.

Pseudocode 4. 4 Menghitung Nilai Qi

S^* = nilai minimum dari semua S_i

S^- = nilai maksimum dari semua S_i

R^* = nilai minimum dari semua R_i

R^- = nilai maksimum dari semua R_i

Untuk setiap alternatif *i*:

$$Q_i = v * (S_i - S^*) / (S^- - S^*) + (1 - v) * (R_i - R^*) / (R^- - R^*)$$

Nilai **Qi** yang lebih kecil menunjukkan alternatif yang lebih baik.

5. Menghitung Nilai Q untuk Pemain dan Menentukan Skenario Terdekat

Langkah terakhir adalah menghitung nilai Q_i untuk pemain berdasarkan performa mereka. Sistem akan memilih alternatif (skenario) yang memiliki nilai Q_i terdekat dengan Q_i pemain.

Pseudocode 4. 5 Menentukan Skenario Terbaik

```

Hitung  $Q_p$  (nilai  $Q_i$  untuk pemain)

Untuk setiap alternatif  $i$ :
     $Selisih[i] = |Q_i - Q_p|$ 

Pilih alternatif  $i$  dengan Selisih terkecil
  
```

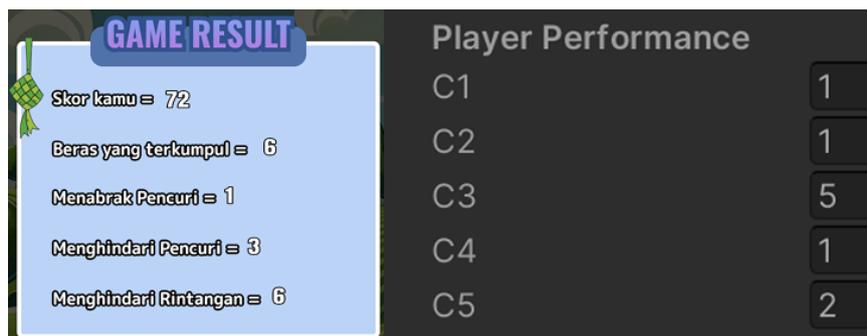
Alternatif tersebut akan dijadikan skenario lanjutan dalam permainan.

4.3 Uji Coba Penentuan Skenario

Setelah sistem penentuan skenario berbasis metode VIKOR berhasil diimplementasikan, dilakukan serangkaian uji coba untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam menyesuaikan skenario permainan berdasarkan performa pemain. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk memastikan bahwa sistem mampu mengidentifikasi performa pemain dengan tepat dan memilih skenario lanjutan yang sesuai berdasarkan nilai Q yang dihasilkan dari proses perhitungan metode VIKOR. Uji coba ini dilakukan dengan membuat simulasi performa pemain dalam tiga kali percobaan dengan kondisi berbeda (buruk, sedang, bagus) pada skenario *default* sebagai permainan awal.

Percobaan Pertama

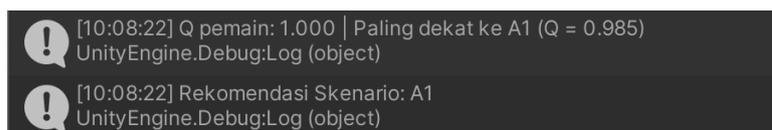
Pada percobaan pertama, pemain mendapat perolehan performa seperti pada Gambar 4.13 dengan keterangan nilai performa yang sudah dikonversi menjadi nilai kriteria.



GAME RESULT		Player Performance	
Skor kamu =	72	C1	1
Beras yang terkumpul =	6	C2	1
Menabrak Pencuri =	1	C3	5
Menghindari Pencuri =	3	C4	1
Menghindari Rintangan =	6	C5	2

Gambar 4. 13 Data Pemain Percobaan Pertama

Dalam percobaan ini, pemain bermain dengan performa buruk karena hanya mendapat skor di bawah 100, tidak mencapai target beras yang dikumpulkan, sempat tertabrak pencuri walau sempat berhasil menghindarinya 1 kali, dan hanya bisa menghindar dari rintangan sebanyak 6 kali.



Gambar 4. 14 Hasil Pengujian Sistem Percobaan Pertama

Pada Gambar 4.14 ditunjukkan perhitungan melalui sistem, didapatkan nilai Q pemain sebesar 1, nilai tersebut sangat dekat dengan nilai Q pada alternatif 1 sebesar 0,985.

Tabel 4. 1 Data Nilai Q Percobaan Pertama

Alternatif	Nilai Q	Ranking
A1	0,9850084459	6
A2	0,782332081	5
A3	0,5139884864	4
A4	0,2855787705	3
A5	0,0616982601	2

Alternatif	Nilai Q	Ranking
A6	0	1
Player	1	7

Perhitungan secara manual dilakukan untuk memvalidasi kesesuaian perhitungan dengan sistem. Pada Tabel 4.1, ditunjukkan bahwa nilai Q *player* mendapat urutan paling terakhir dengan selisih nilai Q terdekat sebesar 0,015 sehingga dalam hal ini alternatif A1 menjadi skenario yang ditentukan oleh sistem.

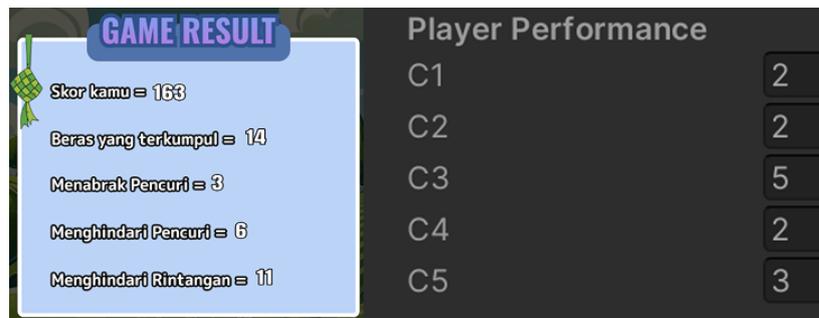


Gambar 4. 15 Hasil Skenario dari Percobaan Pertama

Pada Gambar 4.15 ditunjukkan bahwa yang terpilih adalah Skenario 1, yaitu skenario dengan tingkat kesulitan paling rendah. Dalam skenario ini, lintasan permainan lebih pendek, kecepatan pemain berada pada tingkat normal, dan jarak kemunculan *obstacle* masih tergolong jarang sehingga memberikan tantangan yang lebih ringan bagi pemain.

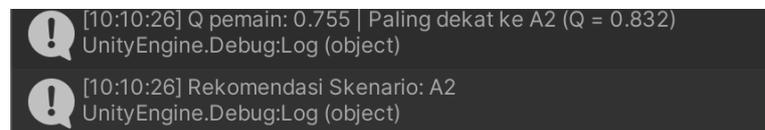
Percobaan Kedua

Pada percobaan kedua, pemain mendapat perolehan performa yang dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Data Pemain Percobaan Kedua

Dalam percobaan ini, pemain bermain dengan performa sedang. Pemain berhasil mendapat skor di rentang 150-200, mengumpulkan beras lebih dari target, tetapi masih menabrak pencuri dan belum mencapai *finish*.



Gambar 4. 17 Hasil Pengujian Sistem Percobaan Kedua

Pada Gambar 4.17 ditunjukkan perhitungan melalui sistem, nilai Q yang terdekat dengan Q *player* adalah nilai Q milik alternatif $A2$.

Tabel 4. 2 Data Nilai Q Percobaan Kedua

Alternatif	Nilai Q	Ranking
$A1$	1	7
$A2$	0,8324408911	6
$A3$	0,5461792701	4
$A4$	0,288154214	3
$A5$	0,113827931	2
$A6$	0	1
Player	0,7548307283	5

Nilai Q *player* yang dapat dilihat pada Tabel 4.2 menempati urutan kelima dan dapat dibandingkan dengan nilai Q $A3$ dan $A2$. Selisih nilai Q *player* dengan Q $A3$

sebesar 0,208 dan selisih nilai Q_{player} dengan Q_{A2} sebesar 0,078. Maka dari itu, sistem menentukan Skenario 2 sebagai alternatif terbaik.



Gambar 4. 18 Hasil Skenario dari Percobaan Kedua

Skenario yang terpilih dari percobaan ini adalah skenario 2, yaitu skenario dengan tingkat kesulitan satu tingkat lebih tinggi dari skenario *default* yang digunakan sebagai permainan awal, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.18. Dalam skenario ini, lintasan permainan dimuat lebih panjang dari sebelumnya, kecepatan pemain masih berada pada tingkat normal, dan jarak kemunculan *obstacle* serta pencuri mulai sedikit lebih rapat.

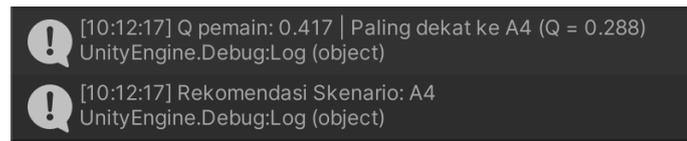
Percobaan Ketiga

Pada percobaan ketiga, pemain mendapat perolehan performa yang dapat dilihat pada Gambar 4.19.

GAME RESULT		Player Performance	
Skor kamu = 305		C1	4
Beras yang terkumpul = 27		C2	3
Menabrak Pencuri = 1		C3	5
Menghindari Pencuri = 8		C4	2
Menghindari Rintangan = 19		C5	4

Gambar 4. 19 Data Pemain Percobaan Ketiga

Dalam percobaan ini, pemain bermain dengan performa sangat baik. Pemain berhasil mendapatkan skor di atas 300, mengumpulkan beras lebih target, dan mencapai garis *finish* walau masih sempat tertabrak pencuri sebanyak 1 kali.



Gambar 4. 20 Hasil Pengujian Sistem Percobaan Ketiga

Pada Gambar 4.20 ditunjukkan perhitungan yang dilakukan sistem menunjukkan bahwa nilai Q milik alternatif *A4* adalah nilai dengan indeks yang paling dekat dengan *Q player*.

Tabel 4. 3 Data Nilai Q Percobaan Ketiga

Alternatif	Nilai Q	Ranking
<i>A1</i>	1	7
<i>A2</i>	0,8324408911	6
<i>A3</i>	0,5461792701	5
<i>A4</i>	0,288154214	3
<i>A5</i>	0,113827931	2
<i>A6</i>	0	1
<i>Player</i>	0,4165643435	4

Nilai *Q player* yang tertera pada Tabel 4.3 menunjukkan urutan keempat, nilai *Q* terdekat berada pada *A4* dengan selisih 0,128 dan *A3* dengan selisih 0,13. Dengan

selisih yang paling sedikit, skenario 4 menjadi alternatif terbaik yang akan ditentukan sistem untuk permainan selanjutnya.



Gambar 4. 21 Hasil Skenario dari Percobaan Ketiga

Gambar 4.21 merupakan tampilan Skenario 4, salah satu skenario dengan kesulitan yang tinggi. Pada skenario ini, lintasan yang akan dilewati pemain akan sangat panjang dengan kemunculan *obstacle* yang lebih rapat dan pencuri yang lebih banyak. Kecepatan pemain pada skenario ini cenderung cepat sehingga pemain harus lebih berhati-hati lagi dalam bermain.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan pada tiga pemain dengan performa yang berbeda-beda, sistem berhasil menentukan skenario lanjutan yang sesuai dengan kemampuan masing-masing pemain. Hasil skenario yang berbeda pada tiap percobaan menunjukkan bahwa sistem penentuan skenario dalam *game* 'Zakat Rush' mampu menyesuaikan jalannya permainan secara adaptif.

Proses adaptasi ini dilakukan melalui pengolahan data performa pemain menggunakan metode VIKOR sehingga skenario yang dihasilkan lebih seimbang dan personal bagi setiap pemain.

4.4 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan secara langsung dengan melibatkan siswa Sekolah Dasar sebagai target pengguna. Penulis telah melakukan kunjungan ke salah satu SD di Malang, SDN 02 Tanggung, dan melakukan uji coba *game* bersama para siswa yang menjadi target utama dalam *game* ini. Dari proses uji coba tersebut, diperoleh sebanyak 25 data yang digunakan sebagai bahan analisis. Data ini diambil setelah para siswa memainkan *game* dengan tujuan untuk melihat sejauh mana *game* dapat dipahami dan dimainkan oleh pengguna sesuai dengan yang dirancang.

4.4.1 *Blacbox Testing*

Pengujian *blackbox* dilakukan pertama kali untuk mengetahui apakah sistem telah berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan tanpa melihat kode program secara langsung. Pengujian ini difokuskan pada input dan output dari sistem. Setiap fitur pada *game* ‘Zakat Rush’ diuji berdasarkan skenario pengujian tertentu untuk memastikan fungsionalitasnya berjalan dengan baik.

1. Pengujian Halaman *Story Scene*

Tabel 4. 4 Pengujian Halaman *Story Scene*

No	Fitur yang diuji	Skenario Uji	<i>Input</i>	<i>Output</i> yang diharapkan	Status
1	Teks Dialog Muncul	Menjalankan Game	Game dimulai	Teks narasi muncul satu per satu (typewriter)	Berhasil
2	Navigasi Dialog	Menyentuh layar saat dialog berjalan	Sentuhan pada layar	Dialog berpindah ke kalimat berikutnya	Berhasil

No	Fitur yang diuji	Skenario Uji	Input	Output yang diharapkan	Status
3	Transisi ke <i>Main Menu</i>	Menyentuh layar setelah dialog terakhir	Sentuhan pada layar	Berpindah ke <i>Main Menu</i>	Berhasil

Pada Tabel 4.4 terlihat bahwa sistem berhasil menampilkan teks narasi secara bertahap menggunakan efek *typewriter*. Pemain cukup menyentuh layar untuk melanjutkan ke dialog berikutnya tanpa perlu menekan tombol hingga akhirnya berpindah ke *Main Menu*. Semua fitur berjalan sesuai rencana, mendukung narasi awal *game* dengan lancar.

2. Pengujian Halaman *Main Menu*

Tabel 4. 5 Pengujian Halaman *Main Menu*

No	Fitur yang diuji	Skenario Uji	Input	Output yang diharapkan	Status
1	Tombol Main	Menekan tombol Main	Klik tombol Main	Memunculkan Panel Tutorial	Berhasil
2	Tombol Pengaturan	Menekan tombol Pengaturan	Klik tombol Pengaturan	Berpindah ke Halaman Pengaturan	Berhasil
3	Tombol Tentang	Menekan tombol Tentang	Klik tombol Tentang	Berpindah ke Halaman Tentang	Berhasil
4	Tombol Keluar	Menekan tombol Keluar	Klik tombol Keluar	Permainan ditutup	Berhasil

Pada Tabel 4.5, pengujian halaman *Main Menu* menunjukkan bahwa semua tombol navigasi utama (*Play, Setting, About*) telah berfungsi sesuai dengan alur yang ditentukan. Pengguna dapat berpindah ke *scene* lain tanpa error, menunjukkan bahwa sistem navigasi utama stabil.

3. Pengujian Halaman Tutorial

Tabel 4. 6 Pengujian Halaman Tutorial

No	Fitur yang diuji	Skenario Uji	Input	Output yang diharapkan	Status
1	Tombol Okay	Menekan tombol “Okay” pada akhir tutorial	Klik tombol Okay	Berpindah ke halaman <i>Gameplay</i> , memunculkan <i>pop up</i> misi dan tombol <i>Ready</i>	Berhasil

Tombol “Okay” pada halaman tutorial berhasil memunculkan pop up misi yang menjadi awal transisi ke *gameplay* seperti yang disajikan pada Tabel 4.6.

4. Pengujian Halaman *Gameplay*

Tabel 4. 7 Pengujian Halaman *Gameplay*

No	Fitur yang diuji	Skenario Uji	Input	Output yang diharapkan	Status
1	Tombol Mengerti	Menekan tombol Mengerti setelah lihat misi	Klik tombol Mengerti	<i>Game</i> dimulai	Berhasil
2	Pengumpulan Beras	Menabrak objek beras	Menyentuh objek beras	Nilai beras bertambah	Berhasil
3	Menabrak Pencuri	Menabrak <i>NPC</i> pencuri	Menyentuh objek pencuri	<i>Counter</i> tertabrak pencuri bertambah dan nilai beras berkurang -1	Berhasil
4	Menghindari Pencuri	Melewati dan tidak menyentuh pencuri	Lari tanpa tabrakan	<i>Counter</i> hindari pencuri bertambah	Berhasil
5	Menyentuh <i>Finish Line</i>	Menyentuh garis akhir	Sampai <i>finish line</i>	Muncul panel hasil evaluasi	Berhasil
6	Menabrak <i>Obstacle</i>	Menabrak <i>obstacle</i>	Menyentuh objek <i>obstacle</i>	<i>Gameplay</i> berhenti dan muncul panel hasil evaluasi	Berhasil
7	Menghindari <i>Obstacle</i>	Melewati dan tidak menyentuh <i>obstacle</i>	Lari tanpa tabrakan	<i>Counter</i> hindari <i>obstacle</i> bertambah	Berhasil

No	Fitur yang diuji	Skenario Uji	Input	Output yang diharapkan	Status
8	Tombol <i>Pause</i>	Menekan tombol <i>Pause</i>	Klik tombol <i>Pause</i>	<i>Gameplay</i> terjeda dan muncul panel <i>pause</i>	Berhasil

Seluruh interaksi utama selama *gameplay* berhasil diuji dengan hasil yang sesuai seperti yang terlihat pada Tabel 4.7. Baik sistem pengumpulan beras, tabrakan dengan pencuri, tabrakan dengan *obstacle* maupun mencapai garis akhir telah bekerja sebagaimana mestinya.

5. Pengujian Panel Pause

Tabel 4. 8 Pengujian Panel *Pause*

No	Fitur yang diuji	Skenario Uji	Input	Output yang diharapkan	Status
1	Tombol Lanjut	Menekan tombol Lanjut	Klik tombol Lanjut	Masuk ke skenario sesuai hasil VIKOR	Berhasil
2	Tombol Balik ke Menu	Menekan tombol Balik ke Menu	Klik tombol Balik ke Menu	Berpindah ke Halaman <i>Main Menu</i>	Berhasil
3	Tombol Keluar	Menekan tombol Keluar	Klik tombol Keluar	Berpindah ke Halaman Tentang	Berhasil

Tabel 4.8 menunjukkan hasil pengujian fitur-fitur pada Panel Pause, yaitu tombol Lanjut, Balik ke Menu, dan Keluar. Semua fitur berhasil dijalankan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan, seperti melanjutkan ke skenario hasil VIKOR, kembali ke Main Menu, dan menuju halaman Tentang.

6. Pengujian Halaman Evaluasi

Tabel 4. 9 Pengujian Halaman Evaluasi

No	Fitur yang diuji	Skenario Uji	Input	Output yang diharapkan	Status
1	Tombol Lanjut	Menekan tombol Lanjut	Klik tombol Lanjut	Masuk ke skenario sesuai hasil VIKOR	Berhasil

No	Fitur yang diuji	Skenario Uji	<i>Input</i>	<i>Output yang diharapkan</i>	Status
2	Tombol Ulangi	Menekan tombol Ulangi	Klik tombol Ulangi	Mengulang <i>gameplay</i> dari awal	Berhasil
3	Tombol Kembali	Menekan tombol Kembali	Klik tombol Kembali	Berpindah ke Halaman <i>Main Menu</i>	Berhasil

Tombol "Lanjut" dan "Reset" pada halaman hasil bekerja sesuai fungsi. Pemain dapat melanjutkan ke skenario yang disarankan berdasarkan hasil metode VIKOR atau mengulang permainan. Pada Tabel 4.9 membuktikan bahwa pengambilan keputusan dan kontrol alur *game* berjalan baik.

Berdasarkan seluruh pengujian *blackbox* yang dilakukan pada tiap scene dalam *game* 'Zakat Rush', dapat disimpulkan bahwa fitur-fitur utama telah berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang direncanakan. Setiap input yang diberikan menghasilkan output yang tepat dan tidak ditemukan *bug* atau kesalahan sistem yang mengganggu alur permainan.

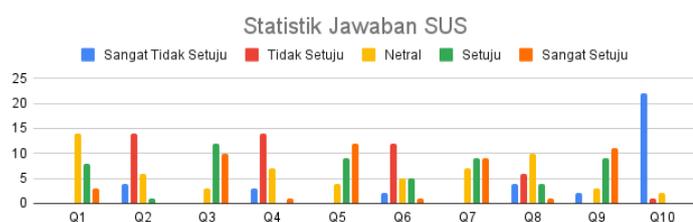
4.4.2 *System Usability Scale (SUS)*

Metode *System Usability Scale (SUS)* digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan dan kenyamanan *game* yang telah dikembangkan. Pada penelitian ini, kuesioner SUS disesuaikan dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa Sekolah Dasar kelas 6, sebagai target utama pengguna *game*. Untuk mempermudah analisis, setiap pernyataan dalam kuesioner SUS diklasifikasikan berdasarkan aspek usability yang diacu pada penelitian Nurhayati et al (2017), serta dikategorikan sebagai pernyataan positif atau negatif. Kategori tersebut ditampilkan pada Tabel 4.10 berikut ini.

Tabel 4. 10 Kategori Pernyataan SUS

No.	Pernyataan	Aspek	Kategori
1.	Saya ingin sering memainkan <i>game</i> ini.	<i>Satisfaction</i>	Positif
2.	Saya merasa <i>game</i> ini sulit dimainkan.	<i>Efficiency</i>	Negatif
3.	Saya merasa <i>game</i> ini menyenangkan.	<i>Satisfaction</i>	Positif
4.	Saya butuh bantuan orang lain untuk memainkan <i>game</i> ini.	<i>Error</i>	Negatif
5.	Fitur-fitur di dalam <i>game</i> ini mudah dipahami.	<i>Learnability</i>	Positif
6.	Ada bagian dari <i>game</i> ini yang terasa membingungkan.	<i>Learnability</i>	Negatif
7.	Saya merasa percaya diri saat memainkan <i>game</i> ini.	<i>Satisfaction</i>	Positif
8.	Saya perlu belajar banyak dulu sebelum bisa main <i>game</i> ini.	<i>Learnability</i>	Negatif
9.	Saya merasa <i>game</i> ini cocok untuk anak-anak.	<i>Satisfaction</i>	Positif
10.	Saya tidak senang dengan tampilan dan cara kerja <i>game</i> ini.	<i>Satisfaction</i>	Negatif

Setelah siswa memainkan *game*, mereka diminta mengisi kuesioner SUS yang terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Untuk memperjelas persepsi pengguna terhadap masing-masing pernyataan, berikut disajikan diagram statistik distribusi jawaban responden pada setiap item pernyataan SUS.



Gambar 4. 22 Statistik Jawaban SUS

Gambar 4.22 memperlihatkan distribusi jawaban responden terhadap 10 pernyataan SUS. Pada pernyataan positif (Q1, Q3, Q5, Q7, Q9), sebagian besar responden memberikan jawaban setuju hingga sangat setuju, yang menunjukkan persepsi positif terhadap kemudahan, kenyamanan, dan kepercayaan diri saat

menggunakan game. Sementara itu, pada pernyataan negatif (Q2, Q4, Q6, Q8, Q10), mayoritas responden memberikan jawaban tidak setuju hingga sangat tidak setuju, yang secara interpretatif juga mencerminkan penilaian positif karena mereka merasa game tidak membingungkan, tidak sulit, dan tidak memerlukan bantuan orang lain. Hasil pengisian kuesioner ini diolah untuk mendapatkan nilai SUS tiap responden, dengan tahapan sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Hasil Skor Asli SUS

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

Tabel 4.11 menunjukkan skor asli dari setiap butir pertanyaan pada kuesioner SUS yang telah diisi oleh masing-masing siswa. Data ini merepresentasikan persepsi awal pengguna tanpa perhitungan khusus sebagai dasar

untuk melihat respon langsung dari para siswa terhadap aspek-aspek *game* yang dinilai.

Tabel 4. 12 Skor SUS yang dikonversi

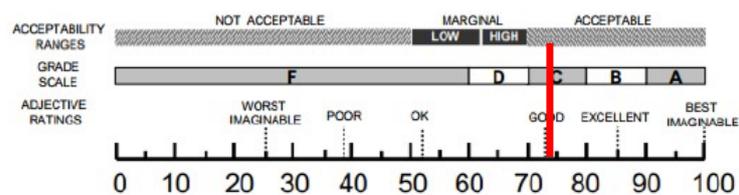
Responden	Hasil Skor SUS										Total
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	
R1	3	3	4	2	2	3	2	2	3	4	70
R2	2	3	3	2	4	3	4	2	4	4	77,5
R3	4	4	4	4	4	3	4	1	0	4	80
R4	2	3	4	3	2	0	4	1	4	4	67,5
R5	3	3	3	2	4	3	3	4	4	4	82,5
R6	2	2	3	3	4	3	4	4	2	4	77,5
R7	3	2	3	3	3	3	4	2	3	2	70
R8	3	3	4	3	4	1	4	2	4	2	75
R9	3	3	4	2	3	3	4	2	4	3	77,5
R10	2	3	3	2	4	4	3	3	4	4	80
R11	2	3	2	3	3	1	3	3	3	4	67,5
R12	2	3	4	3	4	1	2	3	4	4	75
R13	2	3	3	3	4	2	3	2	3	4	72,5
R14	2	2	3	3	2	3	3	4	2	4	70
R15	3	3	3	4	3	1	2	4	3	4	75
R16	4	4	4	3	3	2	2	1	4	4	77,5
R17	3	3	2	0	4	3	2	3	4	4	70
R18	2	2	3	3	4	3	3	1	4	4	72,5
R19	3	2	3	3	2	3	2	2	2	4	65
R20	2	4	4	3	3	2	4	0	4	4	75
R21	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	72,5
R22	2	3	4	2	4	2	3	3	3	4	75
R23	2	1	3	2	3	2	3	2	3	4	62,5
R24	2	2	3	3	3	1	2	2	3	4	62,5
R25	4	4	4	4	4	4	4	2	0	4	85

Nilai pada kuesioner SUS perlu dikonversi terlebih dahulu sebelum dianalisis. Untuk pernyataan yang bersifat positif, konversi dilakukan dengan rumus (*jawaban - 1*), sedangkan untuk pernyataan negatif digunakan rumus (*5 - jawaban*). Proses konversi ini bertujuan untuk menyelaraskan arah penilaian, sehingga seluruh skor mencerminkan tingkat kepuasan atau kemudahan penggunaan yang semakin tinggi. Dengan begitu, hasil akhir akan memberikan gambaran yang lebih konsisten terhadap persepsi pengguna mengenai kegunaan sistem. Hasil konversi ini dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 13 Hasil Rata-Rata Skor SUS

Responden	Total
R1	70
R2	77,5
R3	80
R4	67,5
R5	82,5
R6	77,5
R7	70
R8	75
R9	77,5
R10	80
R11	67,5
R12	75
R13	72,5
R14	70
R15	75
R16	77,5
R17	70
R18	72,5
R19	65
R20	75
R21	72,5
R22	75
R23	62,5
R24	62,5
R25	85
Jumlah Rata-Rata	73,4

Tabel 4.13 merupakan hasil dari penjumlahan seluruh skor SUS tiap responden setelah dikonversi, kemudian dikalikan dengan faktor 2,5 untuk menghasilkan skor akhir dalam rentang 0 hingga 100. Langkah ini sesuai dengan standar perhitungan SUS dan menjadi dasar untuk menentukan nilai *usability* akhir dari *game* yang diuji. Rata-rata skor yang diperoleh dari 25 siswa adalah sebesar **73,4**.



Gambar 4. 23 Skor akhir SUS

Berdasarkan parameter interpretasi standar SUS pada gambar 4.22, angka ini berada dalam kategori "Good" dengan tingkat penerimaan "Acceptable". Hasil ini menunjukkan bahwa *game* yang dikembangkan sudah memiliki tingkat kegunaan yang memadai dan dapat diterima dengan baik oleh pengguna, khususnya siswa Sekolah Dasar. Skor ini mencerminkan bahwa mayoritas pengguna merasa nyaman dan mudah dalam berinteraksi dengan *game*. Meskipun demikian, beberapa aspek seperti penyampaian instruksi dan tampilan antarmuka tetap dapat dioptimalkan agar pengalaman bermain menjadi semakin menarik dan intuitif bagi anak-anak.

4.5 Integrasi dalam Islam

Penelitian ini mengangkat nilai-nilai Islam melalui pengembangan *game* 'Zakat Rush' sebagai media pengenalan zakat fitrah secara implisit. Integrasi keilmuan Islam dalam penelitian ini mencakup dua aspek utama, yaitu *muamalah ma'a Allah*, hubungan manusia dengan Allah melalui kewajiban membayar zakat sebagai bentuk ibadah dan *muamalah ma'annas*, hubungan manusia dengan sesama melalui distribusi harta kepada yang membutuhkan.

1. Muamalah Ma'a Allah

Zakat adalah salah satu dari lima rukun Islam yang wajib ditunaikan oleh setiap Muslim yang memenuhi syarat. Dalam hal ini, pengembangan *game* 'Zakat Rush' menjadi bentuk ikhtiar dalam menyampaikan syariat zakat fitrah secara lebih menarik dan relevan untuk generasi muda, terutama anak-anak. Melalui permainan yang interaktif, pemain diperkenalkan pada konsep kewajiban zakat

sebagai bentuk ketaatan kepada Allah SWT. Hal ini sejalan dengan firman Allah dalam surah At-Taubah ayat 103:

خُذْ مِنْ أَمْوَالِهِمْ صَدَقَةً تُطَهِّرُهُمْ وَتُزَكِّيهِمْ بِهَا وَصَلِّ عَلَيْهِمْ إِنَّ صَلَاتَكَ سَكَنٌ لَهُمْ وَاللَّهُ

سَمِيعٌ عَلِيمٌ

“Ambillah zakat dari harta mereka (guna) menyucikan dan membersihkan mereka, dan doakanlah mereka karena sesungguhnya doamu adalah ketenteraman bagi mereka. Allah Maha Mendengar lagi Maha Mengetahui.” (QS. At-Taubah:103)

Dalam Tafsir Ath-Thabari Jami’ Al Bayan An Ta’wil Al Qur’an’ jilid 13, ayat ini menjelaskan bahwa zakat memiliki fungsi pembersih jiwa dan penghapus dosa bagi orang-orang yang bertaubat. Allah memerintahkan Nabi untuk mengambil zakat sebagai bentuk penyucian lahir dan batin. Maksud kata zakat (*tuzakkihim*) di sini adalah ketaatan kepada Allah dan ketulusan hanya kepada-Nya (Ath-Thabari, 2007). Adanya *game* ‘Zakat Rush’ diharapkan menjadi pendekatan dalam penyampaian paham sedari dini bahwa zakat bukanlah sekadar kewajiban tetapi bentuk ketaatan hamba kepada Tuhannya dan bentuk kasih sayang Tuhan kepada hamba-Nya lewat dibersihkannya jiwa dan dosa.

2. *Muamalah Ma’a an-Nas*

Islam mengajarkan pentingnya membangun hubungan sosial yang harmonis di antara sesama manusia. Dalam konteks zakat, hal ini tercermin dalam semangat saling membantu dan meringankan beban orang lain. *Game* ‘Zakat Rush’ tidak hanya mengenalkan zakat sebagai kewajiban individu kepada Allah tetapi juga

menanamkan nilai-nilai sosial berupa kepedulian terhadap sesama sebagaimana sabda Nabi pada hadist berikut:

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمُ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi manusia lain.”
(HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni)

Menurut Johansyah (2011, sebagaimana dikutip dalam Utomo & Herari, 2022), karakter seorang muslim yang ideal dalam pandangan Islam tercermin dari kemampuannya untuk memberikan manfaat positif kepada orang lain di sekitarnya. Individu yang memiliki keimanan dan ketakwaan dianggap memiliki potensi besar untuk menebarkan kebaikan dan memberi kontribusi nyata dalam kehidupan sosial. Nilai-nilai ini menjadi pondasi penting dalam membentuk pribadi yang tidak hanya saleh secara spiritual, tetapi juga aktif dalam menebar kemaslahatan di lingkungannya. Melalui konsep ini, *game* ‘Zakat Rush’ mengajarkan bahwa zakat fitrah merupakan bentuk solidaritas sosial dengan menanamkan nilai tolong-menolong dan berbagi sebagai wujud ajaran Islam sejak usia dini.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan implementasi sistem pada penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah *game* yang berjudul ‘Zakat Rush’ dengan fokus pada penyampaian materi zakat fitrah melalui pendekatan interaktif yang menyenangkan. *Game* ini dirancang khusus untuk siswa SD kelas 6 dengan mengusung *genre auto-runner* yang menggabungkan unsur hiburan dan pembelajaran. Dalam permainan ini, pemain berperan sebagai karakter yang bertugas mengumpulkan karung beras di sepanjang lintasan sambil menghindari rintangan dan pencuri sebagai konteks penyaluran zakat fitrah. Untuk mengatasi permasalahan umum dalam *game* berupa ketidakseimbangan skenario permainan yang bisa menyebabkan penurunan keterlibatan pemain dan berkurangnya minat bermain, penelitian ini menerapkan metode VIKOR sebagai sistem pendukung keputusan dalam penentuan skenario adaptif. Lima kriteria digunakan untuk mengevaluasi performa pemain, yaitu jumlah skor, jumlah item karung beras yang dikumpulkan, jumlah tabrakan dengan pencuri, jumlah pencuri yang berhasil dihindari, dan jumlah rintangan yang berhasil dilewati.

Metode VIKOR dipilih karena kemampuannya dalam menentukan solusi kompromi berdasarkan nilai Q yang dihitung dari performa pemain sehingga skenario permainan berikutnya dapat disesuaikan secara otomatis dan relevan

dengan kemampuan masing-masing pemain. Hasil implementasi menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu memberikan pengalaman bermain yang lebih personal, seimbang, dan tidak membebani pemain. Selain itu, pengujian terhadap *game* menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan skor rata-rata sebesar 73,4 yang termasuk dalam kategori baik dan menunjukkan bahwa *game* ini dapat diterima dengan layak dari segi kemudahan penggunaan serta kenyamanan interaksi bagi pengguna.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya.

1. Penambahan alternatif skenario dengan mekanisme yang lebih kompleks serta adanya item *power-up* seperti peningkat kecepatan atau pelindung rintangan untuk membuat permainan lebih seru dan bervariasi.
2. Perluasan target pengguna ke jenjang pendidikan lainnya (misalnya siswa SMP atau SMA) dengan penyesuaian konten dan tingkat kesulitan sehingga pemahaman zakat bisa mencakup lebih banyak usia.
3. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan metode pengambilan keputusan lain seperti TOPSIS, AHP, atau bahkan hybrid DSS, untuk dibandingkan efektivitasnya dengan VIKOR dalam konteks penyesuaian skenario permainan bertema edukatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, M. V., & Wibowo, J. S. (2023). Pemilihan Karakter Pada Permainan Multiplayer Online Battle Arena Dengan Metode Ahp (Analytic Hierarchy Process). *Jurnal Teknoinfo*, 17(1), 119. <https://doi.org/10.33365/jti.v17i1.2079>
- Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 15(April). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1307881>
- Angga Firmansyah, P., Auliasari, K., & Agus Pranoto, Y. (2024). Penerapan Metode Fuzzy Logic Pada Game 3D “Aliester.” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(5), 3098–3105. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7607>
- Arif, Y. M., Harini, S., Nugroho, S. M. S., & Hariadi, M. (2021). An Automatic Scenario Control in Serious Game to Visualize Tourism Destinations Recommendation. *IEEE Access*, 9, 89941–89957. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3091425>
- Ath-Thabari, M. Ibnu J. (2007). Tafsir Ath Thabari Jami’ Al Bayan Fi Ta’wil Al Qur’an Terjemah Bahasa Indonesia. In *Pustaka Azzam* (Vol. 4).
- Christopoulos, A., & Mystakidis, S. (2023). Gamification in education. *Encyclopedia*, 3(4), 1223–1243. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3040089>
- Djo, B., & Suhendi, H. (2021). Perancangan Game Tambang Batu Bara Menggunakan Scirra Construct 2 Di Pt. Aluna Kusumah Lestari. *EProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)*, 2(1), 307–312.
- El Ayyubi, S., Ekawati Wahyuni, Pudji Muljono, & Irfan Syauqi Beik. (2023). Peran Zakat terhadap Proses Perubahan Sosial melalui Pemberdayaan Masyarakat: Studi Narrative dan Bibliometrics. *Al-Muzara’Ah*, 11(1), 63–85. <https://doi.org/10.29244/jam.11.1.63-85>
- Handoko, D. (2024). Multi-Criteria Decision-Making Pemilihan Kostan Menggunakan Multi-Atributive Ideal-Real Comparative Analysis (MAIRCA). *CHAIN: Journal of Computer Technology ...*, Mcdm, 1–10. <https://ejournal.techcart-press.com/index.php/chain/article/view/87%0Ahttps://ejournal.techcart-press.com/index.php/chain/article/download/87/82>
- Hidayah, N. (2023). Perancangan Boardgame: Zakat Game Sebagai Media Pembelajaran Materi Zakat Untuk Siswa. *Jurnal Pendidikan Islam*, 2(3), 2023.

- Hidayat, T. N. (2024). Anjuran pemilihan sepatu untuk karakter yang fleksibel pada game Endless Runner Lari Nusantara menggunakan metode VIKOR berfundamen gapaian pemain. *Etheses of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University*, 15(1), 37–48.
- Ishak, S. A., Din, R., & Hasran, U. A. (2021). Defining digital game-based learning for science, technology, engineering, and mathematics: A new perspective on design and developmental research. *Journal of Medical Internet Research*, 23(2), 1–14. <https://doi.org/10.2196/20537>
- Khalakul Khairir, A. (2021). Pembelajaran Fiqh Madrasah Ibtidaiyah. In *Sanabil* (Vol. 23529, Issue 2).
- Mutmainnah, I. (2020). Fikih Zakat. In *Dirah* (Vol. 3).
- Nurhayati, H., Fahmi, K., Holle, H., Fitriyah, N., & Tunjung, A. (2017). *Enhancing Immersion in Islamic Boarding School Simulation Games : A Dynamic NPC Behavior System*.
- Pasolong, H. (2023). Teori Pengambilan Keputusan. In *Alfabeta*.
- Putri, K. N. M. (2021). Analisis Pemahaman Masyarakat Terhadap Kewajiban Zakat di Kecamatan Giligenting. *Jurnal Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Sosial (EMBISS)*, 2(1), 28–36. <https://embiss.com/index.php/embiss/article/view/59>
- Setiawansyah, S., Saputra, V. H., Sintaro, S., & Aldino, A. A. (2023). Multiple Attribute Decision Making Menggunakan Metode TOPSIS Dalam Penentuan Staff Marketing Terbaik. *Bulletin of Artificial Intelligence*, 2(2), 127–136. <https://doi.org/10.62866/buai.v2i2.106>
- Smolyakov, I. Y., & Belyaev, S. A. (2019). Design of the software architecture for starcraft video game on the basis of finite state machines. *Proceedings of the 2019 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, ElConRus 2019*, 356–359. <https://doi.org/10.1109/ElConRus.2019.8656866>
- Sofyan, I. A., Akbar, M. A., & Afirianto, T. (2019). Implementasi Dynamic Difficulty Adjustment Pada Racing Game Menggunakan Metode Behaviour Tree. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya*, 3(1), 643–650.
- Statistik, B. P. (2021). *Analisis Kemiskinan Makro Indonesia*. 1–2. <https://www.bps.go.id/publication/2021/11/30/9c24f43365d1e41c8619dfe4/pe-nghitungan-dan-analisis-kemiskinan-makro-indonesia-tahun-2021.html>
- Sukma, A. P., Yusuf, R., & Dai, R. H. (2023). Analisis Pengukuran Usability

Sistem Informasi Manajemen Baznas (Simba) Menggunakan Metode System Usability Scale (Sus). *DIFFUSION Journal Of System And Information Technology*, 3(2), 224–231.

Suwandi, A., & Samri, Y. (2022). Peran LAZISMU (Lembaga Amil Zakat, Infaq dan Sadaqah Muhammadiyah) dalam Mengentaskan Kemiskinan Masyarakat Kota Medan. *Management of Zakat and Waqf Journal (MAZAWA)*, 3(2), 15–30. <https://doi.org/10.15642/mzw.2022.3.2.15-30>

Utomo, A. G., & Herari, N. (2022). Implementasi Tujuh Hadis “Sebaik-baik Manusia” pada Hierarki Maslow dan Kredibilitas Komunikator. *Jurnal Pewarta Indonesia*, 4(2), 174–187. <https://doi.org/10.25008/jpi.v4i2.114>

Vanparijs, L. (2022). *Master Thesis Procedural Level Generation for 2D Auto-Runner Games Based on Musical Features*.

Wang, L. H., Chen, B., Hwang, G. J., Guan, J. Q., & Wang, Y. Q. (2022). Effects of digital game-based STEM education on students’ learning achievement: a meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0>

Windawati, R., & Koeswanti, H. D. (2021). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 1027–1038. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.835>

Yazo-Cabuya, E. J., Ibeas, A., & Herrera-Cuartas, J. A. (2024). Integration of Sustainability in Risk Management and Operational Excellence through the VIKOR Method Considering Comparisons between Multi-Criteria Decision-Making Methods. *Sustainability (Switzerland)*, 16(11). <https://doi.org/10.3390/su16114585>

LAMPIRAN

Lampiran 1

<p>Nama: <u>Amanda Putri Mahvia</u> Nomor Absen: <u>05</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Saya ingin sering memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini sulit dimainkan. <input checked="" type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini menyenangkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Saya butuh bantuan orang lain untuk memainkan game ini. <input checked="" type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Fitur-fitur di dalam game ini mudah dipahami. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Ada bagian dari game ini yang terasa membingungkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa percaya diri saat memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Saya perlu belajar banyak dulu sebelum bisa main game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input checked="" type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini cocok untuk anak-anak. <input checked="" type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya tidak senang dengan tampilan dan cara kerja game ini. <input checked="" type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju 	<p>Nama: <u>Rivza Nagata Retorici</u> Nomor Absen: <u>7 (Ruyah)</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Saya ingin sering memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input checked="" type="radio"/> netral <input checked="" type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini sulit dimainkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini menyenangkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Saya butuh bantuan orang lain untuk memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Fitur-fitur di dalam game ini mudah dipahami. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input checked="" type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Ada bagian dari game ini yang terasa membingungkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Saya merasa percaya diri saat memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Saya perlu belajar banyak dulu sebelum bisa main game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input checked="" type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini cocok untuk anak-anak. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Saya tidak senang dengan tampilan dan cara kerja game ini. <input checked="" type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju
<p>Nama: <u>Devi Hani Nisku</u> Nomor Absen: <u>11</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Saya ingin sering memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input checked="" type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini sulit dimainkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input checked="" type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini menyenangkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input checked="" type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya butuh bantuan orang lain untuk memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Fitur-fitur di dalam game ini mudah dipahami. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Ada bagian dari game ini yang terasa membingungkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa percaya diri saat memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Saya perlu belajar banyak dulu sebelum bisa main game ini. <input checked="" type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini cocok untuk anak-anak. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya tidak senang dengan tampilan dan cara kerja game ini. <input checked="" type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju 	<p>Nama: <u>Alyia</u> Nomor Absen: <u>8</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Saya ingin sering memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input checked="" type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini sulit dimainkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini menyenangkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input checked="" type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya butuh bantuan orang lain untuk memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input checked="" type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Fitur-fitur di dalam game ini mudah dipahami. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input checked="" type="radio"/> sangat setuju Ada bagian dari game ini yang terasa membingungkan. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa percaya diri saat memainkan game ini. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya perlu belajar banyak dulu sebelum bisa main game ini. <input checked="" type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya merasa game ini cocok untuk anak-anak. <input type="radio"/> sangat tidak setuju <input checked="" type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju Saya tidak senang dengan tampilan dan cara kerja game ini. <input checked="" type="radio"/> sangat tidak setuju <input type="radio"/> tidak setuju <input type="radio"/> netral <input type="radio"/> setuju <input type="radio"/> sangat setuju

