

**PEMILIHAN JENIS MOBIL PADA GAME “*MOONLIGHT DRIVE*”
MENGUNAKAN METODE MOORA BERDASARKAN
KEMAMPUAN PEMAIN**

SKRIPSI

Oleh :

CAESAR NAFIANSYAH PUTRA
200605110140



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**PEMILIHAN JENIS MOBIL PADA GAME “MOONLIGHT DRIVE”
MENGUNAKAN METODE MOORA BERDASARKAN
KEMAMPUAN PEMAIN**

SKRIPSI

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

Oleh:
CAESAR NAFIANSYAH PUTRA
NIM. 200605110140

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

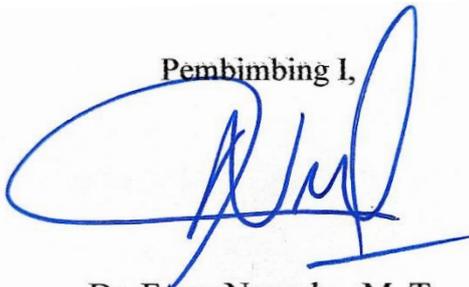
**PEMILIHAN JENIS MOBIL PADA GAME “MOONLIGHT DRIVE”
MENGUNAKAN METODE MOORA BERDASARKAN
KEMAMPUAN PEMAIN**

SKRIPSI

Oleh :
CAESAR NAFIANSYAH PUTRA
NIM. 200605110140

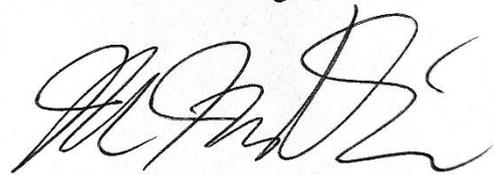
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 7 November 2024

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPU

NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PEMILIHAN JENIS MOBIL PADA GAME “MOONLIGHT DRIVE” MENGUNAKAN METODE MOORA BERDASARKAN KEMAMPUAN PEMAIN

SKRIPSI

Oleh:

CAESAR NAFIANSYAH PUTRA
NIM. 200605110140

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: 22 November 2024

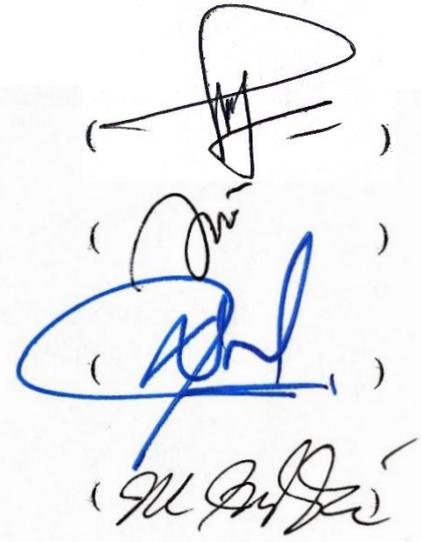
Susunan Dewan Penguji

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

Anggota Penguji I : Ahmad Fahmi Karami, M.Kom
NIP. 198709092020121001

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

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



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



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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Caesar Nafiansyah Putra

NIM : 2006051101140

Fakultas / Prodi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Skripsi : Pemilihan Jenis Mobil Pada Game “*Moonlight Drive*”
Menggunakan Metode Moora Berdasarkan Kemampuan
Pemain.

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, 22 November 2024

Yang membuat pernyataan,



Caesar Nafiansyah Putra

NIM. 200605110140

HALAMAN MOTTO

**Jangan Bilang Tidak Mungkin kepadaku,
Sebelum Kamu Mati Mencobanya.**

-Sultan Muhammad al-fatih-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala karunia-Nya. Dengan rasa syukur, saya persembahkan karya ini kepada :

Kedua orang tua saya. Saya ingin dengan tulus menyampaikan persembahan ini kepada kedua orang tua tercinta dan keluarga saya yang telah memberikan cinta, dukungan, dan doa dalam setiap langkah perjalanan hidup saya.

Teman – teman yang telah mendukung saya selama perkuliahan ini. Setiap kata semangat, bantuan, dan kebersamaan yang diberikan telah menjadi pendorong bagi saya untuk terus maju.

Semua dosen Program Studi Teknik Informatika. Ilmu yang diberikan dan semangat untuk semangat terus berkembang menjadi landasan bagi saya dalam menggapai mimpi dan meraih kesuksesan di masa depan.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pemilihan Jenis Mobil Pada Game “Moonlight Drive” Menggunakan Metode Moora Berdasarkan Kemampuan Pemain”. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Dalam penyelesaian skripsi ini, terdapat banyak pihak yang telah berjasa memberikan bantuan baik dalam bentuk moral dan material. Atas segala bantuan yang telah diberikan, penulis ingin menyampaikan doa dan ucapan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. H.M. Zainuddin, MA., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Sri Hariani, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPU, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika yang senantiasa memberikan fasilitas, program, dan motivasi untuk kelancaran penulisan skripsi.
4. Dr. Fresy Nugroho, M.T, selaku dosen pembimbing I yang bersedia untuk membimbing pengerjaan skripsi.

5. Dr. M. Imamudin Lc, MA, selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan arahan dalam pengerjaan skripsi.
6. Seluruh jajaran dosen dan staff Teknik Informatika yang telah memberi ilmu selama perkuliahan.
7. Teman – teman mahasiswa Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Malang, 22 November 2024

Caesar Nafiansyah Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
المخلص	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Game	12
2.3 <i>Receiver Operating Characteristic</i>	12
2.5 <i>Nielsen' Attribute of Usability</i>	16
2.6 <i>System Usability Scale</i>	17
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI	19
3.1 Analisis dan Perancangan	19
3.1.1 Analisis <i>Game</i>	19
3.1.2 Perancangan <i>Game</i>	19
3.1.3 Perancangan Antarmuka	21
3.2 Finite State Machine	24
3.3 Desain Sistem.....	26
3.4 Rancangan Perhitungan MOORA.....	28
3.4.1 Alternatif	28
3.4.2 Kriteria	29
3.4.3. Matriks Keputusan	37
3.4.4. Perhitungan MOORA.....	38
3.4.5. Normalisasi Matrix Keputusan.....	39
3.4.6. Normalisasi Terbobot.....	41

3.4.7. Perangkingan Hasil Perhitungan	42
3.5 Desain Pengujian Sistem.....	43
3.5.1 Uji Skenario	44
3.5.2. Pengujian SUS	46
3.5.3. Keterkaitan SUS Dengan <i>Usability</i> Nielsen	48
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN.....	49
4.1 Implementasi Sistem	49
4.2 Pembahasan.....	55
4.2.1 Hasil Implementasi MOORA.....	56
4.3 Pengujian <i>Usability</i>	89
4.3.1. Pengujian SUS	89
4.3.2. Keterkaitan SUS dengan <i>Usability</i> Nielsen	96
4.4 Integrasi Islam.....	99
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NAU Model.....	16
Gambar 3.1 Menu Diagram.....	20
Gambar 3.2 Menu Awal.....	21
Gambar 3.3 Menu Auto Shop	22
Gambar 3.4 Player Score.....	22
Gambar 3.5 Menu Option	23
Gambar 3.6 Menu Gameplay	23
Gambar 3.7 GameOver Panel	24
Gambar 3.8 Diagram Finite State Machine.....	25
Gambar 3.9 Diagram Sistem	27
Gambar 3.10 Flow diagram metode MOORA.....	39
Gambar 4.1 Tombol Rekomendasi	56
Gambar 4.2 Nilai Input Percobaan 1	57
Gambar 4.3 Nilai Optimasi Percobaan 1	58
Gambar 4.4 Hasil Rekomendasi Mobil Percobaan 1	58
Gambar 4.5 Nilai Input Percobaan 2.....	60
Gambar 4.6 Nilai Optimasi Percobaan 2	61
Gambar 4.7 Hasil Rekomendasi Percobaan 2	61
Gambar 4.8 Nilai Input Percobaan 3.....	63
Gambar 4.9 Nilai Optimasi Percobaan 3.....	65
Gambar 4.10 Hasil Rekomendasi Percobaan 3	65
Gambar 4.11 Nilai Input Percobaan 4.....	67
Gambar 4.12 Nilai Optimasi Percobaan 4.....	68
Gambar 4.13 Hasil Rekomendasi Percobaan 4	68
Gambar 4.14 Nilai Input Percobaan 5.....	70
Gambar 4.15 Nilai Optimasi Percobaan 5.....	71
Gambar 4.16 Hasil Rekomendasi Percobaan 5	72
Gambar 4.17 Nilai Input Percobaan 6.....	73
Gambar 4.18 Nilai Optimasi Percobaan 6.....	74
Gambar 4.19 Hasil Rekomendasi Percobaan 6	75
Gambar 4.20 Nilai Input Percobaan 7	76
Gambar 4.21 Nilai Optimasi Percobaan 7.....	77
Gambar 4.22 Hasil Rekomendasi Percobaan 7	78
Gambar 4.23 Nilai Input Percobaan 8.....	79
Gambar 4.24 Nilai Optimasi Percobaan 8.....	81
Gambar 4.25 Hasil Rekomendasi Percobaan 8	81
Gambar 4.26 Nilai Input Percobaan 9.....	83
Gambar 4.27 Nilai Optimasi Percobaan 9.....	84
Gambar 4.28 Hasil Rekomendasi Percobaan 9	84
Gambar 4.29 Nilai Input Percobaan 10.....	86
Gambar 4.30 Nilai Optimasi Percobaan 10.....	87
Gambar 4.31 Hasil Rekomendasi Percobaan 10	87
Gambar 4.32 Nilai SUS	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 3.1 Alternatif	28
Tabel 3.2 Tabel Kriteria	29
Tabel 3.3 Tabel ROC	30
Tabel 3.4 Tabel skala kriteria speed-up (Detik).....	31
Tabel 3.5 Tabel skala kriteria speed.....	32
Tabel 3.6 Tabel skala kriteria fuel.....	32
Tabel 3.7 Tabel skala kriteria fuel left	33
Tabel 3.8 Tabel skala kriteria weight.....	34
Tabel 3.9 Tabel skala kriteria acceleration	34
Tabel 3.10 Tabel skala kriteria light	35
Tabel 3.11 Tabel skala kriteria mileage (Meter).....	35
Tabel 3.12 Tabel skala kriteria traveling time (Menit)	36
Tabel 3.13 Tabel skala kriteria money	36
Tabel 3.14 Tabel skala kriteria price.....	37
Tabel 3.15 Tabel matrix keputusan	37
Tabel 3.16 Tabel normalisasi matrix keputusan	40
Tabel 3.17 Tabel normalisasi Terbobot	41
Tabel 3.18 Tabel nilai Yi	43
Tabel 3.19 Skenario 1	44
Tabel 3.20 Skenario 2	45
Tabel 3.21 Skenario 3	46
Tabel 3.22 Tabel Kuesioner SUS.....	47
Tabel 3.23 Tabel NAU	48
Tabel 4.1 Nilai Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 1.	57
Tabel 4.2 Nilai Rangking MOORA Percobaan 1.	58
Tabel 4.3 Nilai Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 2.	60
Tabel 4.4 Nilai Rangking MOORA Percobaan 2.	62
Tabel 4.5 Nilai Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 3.	64
Tabel 4.6 Nilai Rangking MOORA Percobaan 3.	65
Tabel 4.7 Nilai Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 4.	67
Tabel 4.8 Nilai Rangking MOORA Percobaan 4.	69
Tabel 4.9 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 5.	70
Tabel 4.10 Nilai Rangking MOORA Percobaan 5.	72
Tabel 4.11 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 6.	74
Tabel 4.12 Nilai Rangking MOORA Percobaan 6.	75
Tabel 4.13 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 7.	77
Tabel 4.14 Nilai Rangking MOORA Percobaan 7.	78
Tabel 4.15 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 8.	80

Tabel 4.16 Nilai Rangking MOORA Percobaan 8.	81
Tabel 4.17 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 9.	83
Tabel 4.18 Nilai Rangking MOORA Percobaan 9.	85
Tabel 4.19 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 10.	86
Tabel 4.20 Nilai Rangking MOORA Percobaan 10.	88
Tabel 4.21 Pertanyaan SUS	89
Tabel 4.22 Hasil kuisioner SUS	91
Tabel 4.23 Hasil skor SUS	93
Tabel 4.24 Hasil akhir skor SUS	94
Tabel 4.25 Referensi Nilai SUS Penelitian Terdahulu	95
Tabel 4.26 Pertanyaan SUS	96
Tabel 4.27 Tabel NAU	97

ABSTRAK

Putra, Caesar. 2024. **Pemilihan Jenis Mobil Pada Game “Moonlight Drive” Menggunakan Metode Moora Berdasarkan Kemampuan Pemain.** Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Fresy Nugroho, M.T. (II) Dr. M. Imamudin Lc, MA

Kata Kunci: *Game Balap, Pemilihan Kendaraan, Kemampuan Pemain, MOORA.*

Menu pemilihan yang berada pada beberapa game balap biasanya menggunakan sistem acak untuk pemilihan kendaraan. Akan tetapi, fitur acak ini umumnya mengacak pemilihan indeks tanpa mempertimbangkan faktor-faktor yang mendukung kemampuan pemain. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan game balap yang dapat menyarankan kendaraan yang telah disesuaikan dengan performa pemain. Rekomendasi kendaraan dilakukan dengan menggunakan metode MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) sebagai metodenya. Perhitungan MOORA tersebut memberi peringkat kendaraan berdasarkan kriteria seperti jarak tempuh, efisiensi bahan bakar, kecepatan, kelincahan, dan lain-lain yang dikumpulkan pada permainan sebelumnya. Hasil penelitian ini menunjukkan efektivitas penggunaan metode MOORA dalam merekomendasikan kendaraan yang sesuai dengan keterampilan pemain, sehingga meningkatkan pengalaman pemain secara keseluruhan. Selain itu, pengujian kegunaan menghasilkan skor SUS (System Usability Scale) sebesar 82,4, sehingga masuk dalam kategori Sangat Baik.

ABSTRACT

Putra, Caesar. 2024. **Pemilihan Jenis Mobil Pada Game “*Moonlight Drive*” Menggunakan Metode Moora Berdasarkan Kemampuan Pemain.** Thesis. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University, Malang. Advisors: (I) Dr. Fresy Nugroho, M.T. (II) Dr. M. Imamudin Lc, MA

Keywords: Racing Game, Vehicle Selection, Player Abilities, MOORA.

The selection menu in some racing games usually uses a random system for vehicle selection. However, this random feature generally randomizes the selection of the index without considering factors that support the player's abilities. Therefore, this study aims to develop a racing game that can suggest vehicles that have been adjusted to the player's performance. Vehicle recommendations are made using the MOORA (Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis) method as its method. The MOORA calculation ranks vehicles based on criteria such as mileage, fuel efficiency, speed, agility, and others collected in previous games. The results of this study show the effectiveness of using the MOORA method in recommending vehicles that match the player's skills, thereby improving the overall player experience. In addition, the usability test produced a SUS (System Usability Scale) score of 82.4, so it falls into the Very Good category.

الملخص

قيصر, بوترا. ٢٠٢٤. اختبار المركبة في لعبة "مونلايت درايف" باستخدام طريقة "موورا" مع مراعاة أداء اللاعب. رسالة جامعية. برنامج هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفون: (١) الدكتور فريسي نوجروهو، ماجستير (٢) الدكتور محمد إمام الدين، ليسانس، ماجستير

الكلمات الرئيسية: لعبة السباق، اختيار المركبات، قدرات اللاعب، MOORA

تستخدم قائمة الاختيار في بعض ألعاب السباق عادة نظام عشوائي لاختيار المركبات. ومع ذلك، يقوم هذا العامل العشوائي بشكل عام بتعشيق الاختيار دون مراعاة العوامل التي تدعم قدرات اللاعب. لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى تطوير لعبة سباق يمكنها اقتراح مركبات تم تعديلها وفقًا لأداء اللاعب. يتم تقديم توصيات المركبات باستخدام طريقة مورا (التحسين متعدد الأهداف على أساس تحليل النسب) كمنهجية. يقوم حساب مورا بترتيب المركبات بناءً على معايير مثل المسافة المقطوعة، وكفاءة الوقود، والسرعة، والرشاقة، وغيرها من المعايير التي تم جمعها من الألعاب السابقة. تُظهر نتائج هذه الدراسة فعالية استخدام طريقة مورا في اقتراح مركبات تتناسب مع مهارات اللاعب، مما يحسن تجربة اللاعب بشكل عام. بالإضافة إلى ذلك، أنتج اختبار قابلية الاستخدام درجة مقياس قابلية الاستخدام (SUS) بلغت 82.4، مما يجعلها تقع في الفئة "جيدة جدًا".

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bidang industri *game* sudah mengalami kemajuan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir, beberapa *industry* yang bergerak dalam dunia *game* merupakan salah satu wujud usaha dalam pengembangan industri kreatif (J. Fadila & Arif, 2020), di Indonesia *game* memiliki minat yang tinggi didukung dengan populasi yang besar dan semakin mudahnya akses teknologi di berbagai kalangan khususnya para anak-anak hingga remaja, penyebab utamanya yaitu majunya teknologi yang semakin pesat di zaman sekarang ini. Dengan pesatnya teknologi tersebut, *game* bukan hanya sekadar hiburan saja, Dimulai dari permainan dengan kompleksitas tertinggi sampai ke permainan dengan mekanisme paling sederhana, mencakup berbagai genre dan kategori yang ada.(Khafidoh, 2022) *Game* tidak hanya berfungsi untuk menghilangkan kejenuhan dan menambahkan hiburan. Tetapi juga dapat digunakan sebagai sarana pendidikan (J. N. Fadila dkk., 2022). Dengan minat pada *game* yang besar, Hal ini diharapkan dapat memberikan inspirasi bagi para pengembang platform untuk menciptakan permainan yang tidak hanya menghibur, tetapi juga menawarkan pengalaman bermain yang beragam dan interaktif bagi para pemainnya.

Saat ini, *game* balap menjadi salah satu jenis permainan yang banyak digemari. Dalam *game* ini, pemain bisa mengemudikan berbagai kendaraan untuk ikut dalam balapan. Kendaraannya bisa berupa mobil, motor, atau bahkan perahu.

Yang menarik, game balap punya banyak pilihan tempat untuk balapan - ada yang di sirkuit resmi, di jalan raya, di lintasan khusus *drag race*, atau di medan *off-road* yang penuh tantangan. Setiap jenis balapan ini punya tantangan yang berbeda-beda, seperti rintangan yang harus dihindari, kondisi jalan yang bervariasi, dan tentunya pemilihan kendaraan yang tepat untuk digunakan. (Alfiani, 2023).

Dalam pengembangan berbagai *game*. *Game* balap memerlukan beberapa elemen seperti tampilan visual atau grafis, interaksi, dan tantangan dalam permainan merupakan peranan penting dalam menarik minat pemain. Dari berbagai macam jenis *game racing* biasanya akan ada menu yang digunakan untuk melakukan pemilihan kendaraan, yang nantinya terletak dalam pilihan *scene* yang nantinya menjadi faktor penting sebagai penentu kepuasan dan kemenangan dalam bermain. Dalam beberapa *game* pemilihan menu yang digunakan dalam menentukan kendaraan biasanya menggunakan sistem pemilihan kendaraan acak atau *randomize*, dengan sistem tersebut memungkinkan pemain untuk memilih opsi kendaraan secara acak dan agar dapat mempercepat waktu pemilihan keputusan dalam bermain permainan tersebut karena terlalu banyaknya opsi yang ada dalam permainan tersebut (Pragantha & Andana Haris, 2020). Akan tetapi sistem tersebut hanya melakukan pengacakan indeks alternatif yang sudah tersedia tanpa memperhitungkan kriteria-kriteria yang dapat menunjang kepuasan dalam permainan.

Peneliti menganggap daripada menggunakan sistem *randomize* pada pilihan menu, Sebaiknya menu pemilihan mobil dirancang untuk merekomendasikan kendaraan terbaik yang dapat digunakan pemain, berdasarkan

pengalaman mereka saat bermain game., yang mana dengan hal tersebut dapat memudahkan pemain untuk menentukan pilihannya agar menunjang tingkat kepuasannya dalam bermain *game* tersebut. Hal ini seperti firman Allah pada surah Al-Baqarah ayat 216 yang berbunyi:

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهُ لَكُمْ وَعَسَىٰ أَن تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَىٰ أَن تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal berperang itu adalah sesuatu yang kamu benci. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.”(Q.S Al Baqarah: 216).

Berdasarkan ayat tersebut Ibnu Kasir dalam penelitian yang dilakukan oleh Muslim Saleh menafsirkan makna dari ayat diatas :

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهُ لَكُمْ وَعَسَىٰ أَن تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ kandungan ayat tersebut bersifat umum dalam segala hal. Di sisi lain seseorang bisa saja menyukai sesuatu Namun tidak mendatangkan kemaslahatan baginya dan begitu juga sebaliknya.

وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ kandungan pada ayat tersebut memiliki makna bahwa Allah lebih mengetahui akibat dari segala sesuatu. Dan Allah juga memberitahukan jika menaati perintahnya akan mendatangkan kebaikan bagi kaumnya baik di dunia maupun di akhirat. Sebab itulah, sambutlah dan bergegaslah memenuhi perintah-Nya agar kalian mendapatkan petunjuk (Saleh, 2021),

Oleh karena itu berdasarkan ayat diatas, yang menyampaikan jika mengikuti petunjuk dari Allah akan membawa kebaikan dan kesuksesan, oleh

karena itu, dengan mengembangkan *game* tersebut, diharapkan agar pemain dapat merasakan manfaat dalam mengikuti rekomendasi yang diberikan oleh sistem dalam pemilihan mobil. juga penggunaan rekomenasi dalam pemilihan mobil berbasis metode MOORA dapat membantu pemain untuk mendapatkan keputusan atau membuat keputusan yang lebih baik, agar nantinya dapat meningkatkan pengalaman bermain pemain serta menciptakan lingkungan permainan yang lebih memuaskan dan juga mendidik.

Dengan itu pengembangan "*Moonlight Drive*" tidak hanya berfokus pada *gameplay*, akan tetapi *game* ini juga mementingkan bagian menu *game* yang efektif, khususnya dalam aspek pemilihan mobil atau kendaraan yang digunakan. Untuk melakukan pemilihan mobil tersebut berdasarkan kemampuan pemain merupakan sebuah inovasi hasil dari perkembangan teknologi game di era modern. Dengan menggunakan metode MOORA (*Multi Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis*), sistem tersebut akan memberikan rekomendasi mobil yang dapat digunakan oleh pemain berdasarkan kemampuan dan gaya bermain pemain. Dalam pengembangan *game* ini yaitu untuk menciptakan pengalaman bermain yang lebih beragam dan mendalam bagi pemain. Fokus pada menu pemilihan mobil menggunakan pemilihan yang lebih modern berbeda dengan banyak game lain akan memberi kepuasan kepada pemain, sekaligus memberikan elemen strategi dalam memilih mobil yang paling sesuai dengan tantangan yang akan dihadapi.

Maka dengan penerapan metode MOORA sebagai pengambilan keputusan pada *game* "*Moonlight Drive*" yang digunakan untuk menghitung proses

pemilihan keputusan *Auto Shop* dalam permainan *Moonlight Drive*. Dengan menambahkan pemilihan mobil yang mana menggantikan sistem *randomize* pada pemilihan menu *Auto Shop* untuk membantu mengambil keputusan pemain yang diharapkan akan menciptakan pengalaman bermain yang unik dan memberikan banyak kontribusi dalam pengalaman bermain pemain serta pengembangan ilmu pengetahuan dan industri *game* secara keseluruhan (Miftachul dkk., 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada konteks permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, peneliti mengidentifikasi rumusan masalah sebagai berikut. Bagaimana menentukan pilihan mobil pada *game* “*Moonlight Drive*” dan menguji pilihannya.

1.3 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai Berikut.

1. Pengembangan *game* akan menggunakan 15 mobil sebagai alternatif yang telah di tetapkan
2. Pengembangan *game* menggunakan pemilihan mobil akan mempertimbangkan 11 kriteria yang telah ditetapkan.
3. Penelitian ini akan dilakukan dengan responden yang berusia 16 hingga 25 tahun ke atas, untuk mengukur efektivitas sistem rekomendasi pemilihan mobil dalam game.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian penulis yaitu menganalisa hasil pilihan mobil pada game “*Moonlight Drive*” yang dihasilkan dari perhitungan MOORA (Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis).

1.5 Manfaat Penelitian

Penulis berharap penelitian ini akan memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Membantu pemain dalam memilih mobil yang akan digunakan dalam permainan dan sekaligus pengenalan pendidikan tentang Indonesia.
2. Menjadi sumber informasi yang berguna untuk menentukan rekomendasi pemilihan kendaraan pada menu permainan, sehingga lebih efektif dibandingkan dengan sistem pemilihan acak.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai panduan untuk mempelajari lebih jauh dan kurangnya komponen tertentu, dan dapat dijadikan sebagai sumber referensi penelitian ini.

“Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Hero Tank* Mobile Legends Terbaik dengan Metode MOORA”(Prasetyo & Amin, 2022), pada penelitian tersebut, pembuatan metode yang berfokus pada pemilihan karakter game *Mobile Legends* yang terbaik dan pilih menggunakan metode MOORA, Penelitian ini menggunakan metode MOORA dikarenakan kemungkinan adanya penilaian cost dan juga benefit dalam keputusan akhirnya, dengan parameter yang di gunakan yaitu 20 jenis *Hero* dengan *role Tank* pada permainan tersebut sehingga dari parameter tersebut dapat diketahui parameter mana yang menghasilkan nilai terbaik diantara 20 parameter lainnya. Dan menghasilkan nilai akhir 10.87841 pada karakter Khufra sebagai nilai karakter *Tank* terbik pada permainan *mobile legend*, dan -2+.4623 pada karakter Hilda sebgai nilai karakter *Tank* yang kurang baik dalam permainan ini.

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Rajabiantoro, 2021) berjudul “Visualisasi Penerimaan Prajurit TNI-AL Pankalan Utama Angkatan Laut IV Menggunakan Metode MOORA berbasis WEBGIS” pembuatan metode tersebut berfokus pada seleksi penerimaan prajurit TNI Angkatan Laut IV terbaik dan

dipilih menggunakan metode MOORA. Penelitian ini menggunakan metode MOORA dikarenakan memiliki tingkat akurasi yang tinggi, untuk Taruna AAL mendapat akurasi sebesar 100%, Bintara AL mendapat akurasi sebesar 84%, dan Tamtama AL mendapat akurasi sebesar 96%.

"A Methodology for Selection Starting Line-Up of Football Players in Qatar World Cup 2022," (Hatem & Ikram, 2023) penelitian ini berfokus pada penyusunan metodologi baru dalam memilih pemain utama pada permainan sepak bola dengan mempertimbangkan 6 kriteria dan beberapa sub kriterianya dengan total 63 kriteria di Piala Dunia FIFA 2022 di Qatar. Metode MOORA ini dipergunakan sebagai alat untuk mempermudah proses keputusan dalam keputusan seleksi pemain.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Jauhari, 2018) berjudul "Menentukan Tanaman Pertanian Terbaik Menggunakan Algoritma MOORA" penelitian ini berfokus pada analisis penentuan tanaman pertanian terbaik yang dipilih menggunakan metode MOORA, dengan tingkat akurasi 100% dan penulis juga menyatakan jika semakin banyak kriteria yang digunakan maka akan semakin akurat data yang diberikan.

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Triase dkk., 2022) berjudul "Penerapan Metode MOORA pada Penyeleksian Rekomendasi Pembelian Mobil Daihatsu" penelitian ini berfokus pada pemilihan mobil Daihatsu dengan menggunakan sistem rekomendasi menggunakan metode MOORA, dengan mempertimbangkan nilai cost dan benefit pada kendaraan dan juga terdiri dari 6 kriteria dengan sub kriterianya masing masing, dengan parameter yang digunakan

sebanyak 10 jenis mobil bermerek Daihatsu, sehingga dari parameter tersebut dengan nilai optimasi 0.00049404796467179 dapat diketahui jika mobil Xenia 1.3 X MT menempati posisi 1 sebagai mobil Daihatsu terbaik berdasarkan perhitungan metode MOORA.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Alfiani, 2023). penelitian ini berfokus pada sistem rekomendasi yang di tanamkan dalam sebuah permainan yang diletakkan pada bagian pemilihan kendaraan, yang nantinya kendaraan tersebut akan direkomendasikan kepada pemain berdasarkan kemampuan pemain. Dengan presentase kesesuaian sebesar 99,9995%.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Referensi	Studi Kasus	Acuan Kriteria	Metode	Hasil
1.	(Prasetyo & Amin, 2022)	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan <i>Hero Tank Mobile Legend</i> .	<i>Hit Point, Ability, CrowdControl, Use Energy, Difficulty.</i>	MOORA	Memudahkan dan mengefisienkan waktu dalam merekomendasikan pengambilan keputusan secara akurat.
2.	(Rajabiantoro, 2021)	Sistem Pendukung Keputusan penerimaan prajurit TNI-AL	Administrasi, Mental Ideologi, Kesehatan, Kesamaptaan, Jasmani, Psikologi,	MOORA	Sistem ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi, untuk Taruna AAL mendapat akurasi sebesar 100%, Bintara AL mendapat akurasi

					sebesar 84%, dan Tamtama AL mendapat akurasi sebesar 96%.
3.	(Hatem & Ikram, 2023)	Sistem Pendukung Keputusan pemilihan <i>starting Line-Up</i> pemain sepak bola piala dunia Qatar 2022	Penilaian, Fisik, Mental, Teknik, Penyerangan, Pertahanan	MOORA	Sistem ini dipergunakan untuk pendukung keputusan dengan multi atribut yang kompleks yang diteliti menggunakan data asli, dengan total subkriteria sebanyak 63 kriteria dan dibagi menjadi 6 kriteria masing-masing
4.	(Jauhari, 2018)	Sistem Pendukung Keputusan pemilihan tanaman pertanian terbaik	Pupuk, Luas Tanah, Hasil Panen, Suhu	MOORA	Sistem ini memiliki tingkat akurasi 100% dan penulis juga menyatakan jika semakin banyak kriteria yang digunakan maka akan semakin akurat data yang diberikan
5.	(Triase dkk.,	Sistem	Kategori Mobil,	MOORA	Sistem ini

	2022)	Pendukung Keputusan seleksi pemilihan mobil daihatsu	Harga, Kapasitas penumpang, Kapasitas Silinder, Warna		mempertimbangkan nilai cost dan benefit pada kendaraan yang terdiri dari 6 kriteria dengan sub kriterianya masing masing, dengan parameter yang digunakan sebanyak 10 jenis mobil bermerek Daihatsu, sehingga dari parameter tersebut dapat diketahui mana mobil yang terbaik.
6.	(Alfiani, 2023)	Sistem Rekomendasi Pemilihan Motor pada <i>game</i> “Blar <i>Rising</i> ”	Kecepatan, Kelincahan, Penanganan, Penggunaan Bahan Bakar, Berat kendaraan	Topsis Bonferroni Mean	Sistem ini berfokus pada sistem rekomendasi yang di tanamkan dalam sebuah permainan yang diletakkan pada bagian pemilihan kendaraan, yang nantinya kendaraan tersebut akan direkomendasikan kepada pemain

					berdasarkan kemampuan pemain. Dengan presentase kesesuaian sebesar 99,9995%
--	--	--	--	--	---

2.2 Game

Game secara umum merupakan sebuah aktivitas hiburan dengan tujuan bersenang-senang, mengisi waktu luang, atau berolahraga ringan yang dapat dilakukan sendiri maupun Bersama banyak orang.

Game merupakan aktivitas yang terstruktur atau semi terstruktur yang biasanya bertujuan sebagai hiburan dan juga terkadang dapat digunakan sebagai sarana Pendidikan. Karakteristik *game* yang menyenangkan, menantang, memotivasi dan kolaboratif ini dapat membuatnya menjadi digemari oleh banyak orang.

Dalam setiap *game* terdapat peraturan yang berbeda untuk memulai sebuah permainan sehingga membuat setiap *game* berbeda dengan yang lainnya karena semakin banyak variasi jenisnya. Karena salah satu fungsi dari *game* sebagai penghilang kejenuhan dan stress maka hamper setiap orang senang dalam bermain *game* baik anak kecil, remaja, hingga dewasa (Novantoro, 2016).

2.3 Receiver Operating Characteristic

Metode *Receiver Operating Characteristic* (ROC) merupakan salah satu Teknik pengambilan keputusan yang dapat digunakan untuk menentukan

peringkat atau prioritas dari beberapa alternatif berdasarkan bobot yang telah ditentukan. Pembobotan dalam ROC tersebut melibatkan penggunaan peringkat relative dari setiap alternatif berdasarkan kriteria tertentu (Andika, 2024). Dalam konteks penentuan bobot, ROC digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik kriteria dapat membedakan setiap alternatif yang ada, yang di inginkan dan juga yang tidak. Pembobotan tersebut dihitung menggunakan persamaan sebagai Berikut.

$$W_i = \frac{1}{k} \left(\frac{1}{i} + \frac{1}{i+1} + \dots + \frac{1}{n} \right) \quad (2.1)$$

Keterangan:

W_i = Bobot untuk kriteria ke- (i)

k = Jumlah total kriteria.

n = jumlah elemen yang tersisa Setelah kriteria ke- (i)

i = Nomor kriteria saat ini dalam urutan.

Nilai W_i hasil dari perhitungan ROC kemudian digunakan sebagai dasar pembobotan kriteria dalam model pengambilan keputusan.

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode kuantitatif yaitu metode yang dilakukan secara sistematis juga melakukan pengumpulan data dan analisis penyeleksian berupa nilai numerik yang nantinya dapat dikalkulasikan (Triase dkk., 2022).

Metode MOORA (*Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis*) adalah metode yang diperkenalkan Brauers dan Zavadkas pada tahun 2006. Brauers awalnya menggunakan metode yang baru dikembangkan tersebut dalam hal seleksi multi-kriteria. Metode MOORA memiliki fleksibilitas dan kejelasan tinggi dalam membedakan komponen subjektif dari suatu proses

evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa kualitas pengambilan keputusan (Zhafar dkk., 2020). Metode ini diterapkan sebagai pemecahan berbagai jenis masalah pengambilan keputusan yang kompleks dalam lingkungan pembuatannya menggunakan perhitungan rumus matematika dengan hasil yang tepat.

Metode MOORA merupakan metode inovatif yang memiliki potensi yang baik untuk menyelesaikan berbagai macam tantangan yang terdiri dari sejumlah atribut dan juga saling bertentangan. Metode MOORA terdiri dari dua komponen yang berbeda, khususnya sistem rasio dan pendekatan titik acuan. Hal awal yang digunakan untuk memastikan kinerja keseluruhan dari setiap alternatif. Kinerja masing-masing alternatif ditentukan dengan menghitung selisih antara total nilai standar yang dikaitkan dengan setiap kriteria yang ada. Dan juga pendekatan titik referensi dapat membantu mengidentifikasi kombinasi alternatif yang lebih optimal (Rizka dkk., 2023). Metode MOORA bisa disimpulkan sebagai metode yang dapat mengoptimalkan multi-atribut, atau multi-objektif yang berbeda dalam waktu yang bersamaan dalam menyelesaikan masalah tertentu secara terstruktur dengan mudah berdasarkan ketentuan tertentu.

Adapun langkah-langkah penyelesaian metode MOORA menurut (Berliana Arminy dkk., 2023), sebagai berikut :

- a. Menginput nilai kriteria pada data alternatif yang akan diproses dalam pembentukan matrix untuk perhitungan dalam penentu keputusan.
- b. Pembuatan matrix keputusan :

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nn} \end{bmatrix}$$

X adalah nilai kriteria dari tiap kriteria yang telah dimasukkan kedalam matrix.

- c. Menentukan normalisasi pada metode MOORA, bertujuan agar elemen pada matrix memiliki nilai yang sama atau seragam. Normalisasi MOORA dapat dihitung dengan persamaan dibawah:

$$X^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{|\sum_{i=1}^m x_{ij}^2|}} \quad (2.3)$$

Keterangan:

X_{ij} = Matriks alternative j pada kriteria i

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ merupakan nomor urut dari atribut atau kriteria

$j = 1, 2, 3, \dots, m$ merupakan nomor urut alternatif

X^*_{ij} = Matriks normalisasi alternative j pada kriteria i

- d. Melakukan perhitungan optimasi

- Menghitung nilai optimasi, jika atribut kriteria tidak diberi bobot kepentingan adapun optimasinya menjadi seperti berikut:

$$Y_i = \sum_j^g = 1X^*_{ij} - \sum_j^n = g + 1X^*_{ij} \quad (2.4)$$

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, g$ - kriteria atau atribut dengan status maksimal

$i = g+1, g+2, \dots, n$ - kriteria atau atribut dengan status minimal

y_i = nilai penilaian yang telah dinormalisasi dari alternatif 1 terhadap semua atribut

- Menghitung nilai optimasi, jika atribut kriteria diberi bobot kepentingan dengan melakukan pengurangan pada nilai maximax dan minimax menandakan bahwa atribut lebih penting bisa dikalikan dengan bobot yang sesuai. Adapun persamaan perhitungannya seperti berikut:

$$Y1 = \sum_j^g = W_j X_{ij} - \sum_j^n = g + 1 W_j X_{ij} \quad (2.5)$$

Keterangan:

$i = 1, 2, \dots, g$ merupakan kriteria/ atribut berstatus *maximized*

$i = g + 1, g + 2 \dots, n$ merupakan kriteria/atribut berstatus *minimized*

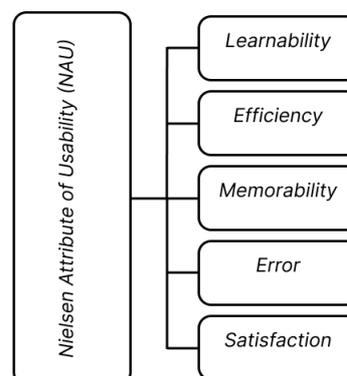
W_j = bobot kriteria

X_{ij} = nilai matriks normalisasi

- e. Menentukan ranking dari hasil perhitungan metode MOORA

2.5 Nielsen ' Attribute of Usability

Nielsen Attribute of Usability (NAU) melibatkan 5 kategori *usability* yaitu; 1) *Learnability*, 2) *Efficiency*, 3) *Memorability*, 4) *Error*, dan 5) *Satisfaction*.



Gambar 2.1 NAU Model

Nielsen' Attributes of Usability mengategorikan pengukuran kegunaan aplikasi ke dalam lima aspek. *Learnability* menilai seberapa mudah aplikasi dipelajari, *Efficiency* mengukur ketepatan dan kecepatan penggunaan, *Memorability* mengevaluasi kemampuan mengingat cara penggunaan, *Errors* mengidentifikasi kerusakan fitur, dan *Satisfaction* mengukur kepuasan terhadap desain. Metode ini memungkinkan pengumpulan data kuantitatif serta menggunakan pengambilan data kualitatif melalui kuisisioner untuk analisis mendalam tentang pengalaman pengguna (Iqbal, 2019).

2.6 System Usability Scale

SUS merupakan alat pengukuran yang digunakan sebagai evaluasi kegunaan sistem ataupun produk. SUS memiliki karakteristik yang menarik dan membuat metode tersebut berbeda dari kuesioner yang lainnya. SUS terdiri dari sepuluh pertanyaan yang masing masing pertanyaan memiliki skala lima poin yang berkisar dari “sangat tidak setuju” hingga “sangat setuju.” Terdapat lima pernyataan positif dan juga lima pernyataan negatif. Setelah daftar pertanyaan dibuat maka selanjutnya menyebarkan kepada responden (Susila & Arsa, 2023b) Seperti pada aturan dan rumus menghitung nilai SUS Berikut :

Aturan perhitungan SUS :

1. Skor setiap soal yang diperoleh dari skor pengguna akan dikurangi satu untuk setiap soal bernomor ganjil.
2. Skor akhir setiap pertanyaan bernomor genap dihitung dengan mengurangi skor pertanyaan pengguna sebanyak lima poin.

3. Jumlah seluruh skor soal digunakan untuk menghitung skor SUS, yang kemudian dikalikan 2,5.

Rumus perhitungan SUS :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (2.6)$$

Keterangan :

\bar{x} = Skor rata-rata

$\sum x$ = Jumlah skor SUS

n = Jumlah responden

Nilai SUS diinterpretasikan oleh Jeff Sauro dengan peringkat prosentase (*percentile ranks*) dan juga kelas huruf (*letter grades*) dari A sampai dengan F, dimana nilai A adalah kelas terbaik sedangkan F merupakan yang terburuk (Alvian Kosim dkk., 2022).

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

3.1 Analisis dan Perancangan

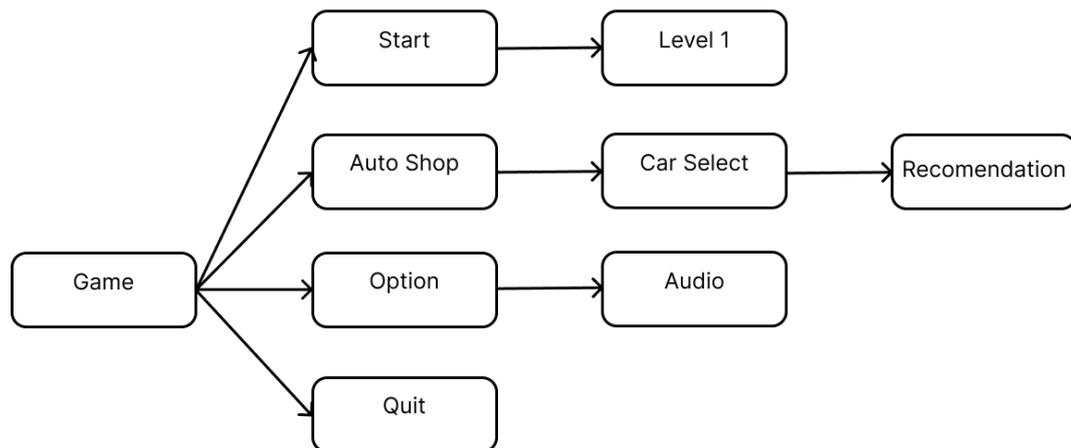
Analisis yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu analisis *game*, sedangkan untuk perancangan yang dilakukan meliputi perancangan *game*, dan perancangan antarmuka, perancangan pengujian.

3.1.1 Analisis Game

Permainan “*Moonlight Drive*” yaitu *game* balap 2D yang masuk dalam genre *Racing*, Pada *game* ini, pemain diharuskan mengendarai mobil dengan menggunakan 2 aturan gerak yaitu *acceleration*, *brake*, atau *right*, dan *left*. Pada saat mobil diudara, tombol kanan dan kiri berfungsi sebagai penyeimbang mobil saat diudara dan juga pemain diharuskan melewati rintangan yang ada pada jalanan dan mobil tidak boleh kehabisan bensin karena nantinya dalam permainan tersebut akan di evaluasi agar merujuk kepada kemampuan pemain dalam memilih kendaraan yang sesuai dengan gaya bermain mereka untuk permainan selanjutnya.

3.1.2 Perancangan Game

Dalam *game* “*Moonlight Drive*” terdapat beberapa pilihan menu yang ada pada tampilan awal permainan seperti, *Start*, *Auto Shop*, *Option*, *Credit*, *Quit*. Seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Menu Diagram

Berdasarkan gambar 3.1, dimana saat pemain memasuki permainan maka pemain akan berada pada menu utama yang didalamnya terdapat empat button sub menu yang nantinya akan merujuk kepada halaman *Start*, *Auto Shop*, *Option*, dan *Quit*. Jika pemain menekan tombol start yang nantinya pemain akan memasuki halaman *Level 1* yang di nantinya pemain dapat menjalankan permainan dengan mengendalikan mobil pada halaman tersebut. Pada menu *Auto Shop* nantinya pemain dapat memilih berbagai macam jenis mobil yang bisa digunakan pengguna dan juga akan terdapat tombol untuk melakukan pemilihan rekomendasi mobil. Menu *Option* digunakan sebagai pemutar lagu yang didalamnya jika pemain menekan tombol *Sound* maka pemain akan menghidupkan dan mematikan music pada permainan tersebut jika tombolnya ditekan secara berulang. Kemudian yang terakhir merupakan tombol *Quit* yang jika ditekan maka permainan akan berakhir dan keluar ke Dekstop.

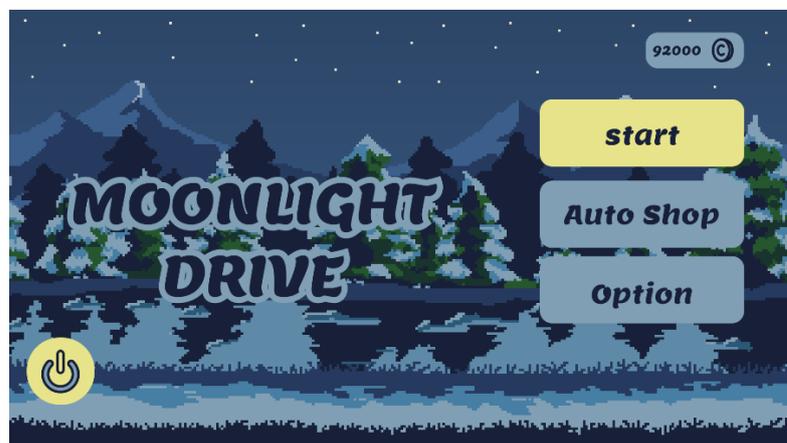
Penerapan metode MOORA akan digunakan untuk membantu proses pemilihan mobil pada menu *Auto Shop*. Dalam menu ini, pemain dapat melihat berbagai pilihan mobil beserta kriterianya masing-masing. Dengan adanya tombol

Recommendation, sistem akan memberikan saran mobil terbaik berdasarkan perhitungan MOORA, yang disesuaikan dengan kemampuan dan performa pemain.

3.1.3 Perancangan Antarmuka

a. Tampilan awal *Game*

tampilan awal *game* akan menampilkan menu utama yang terdiri dari *Start*, *Autoshop*, *Option*, *Credit*, *Quit*.



Gambar 3.2 Menu Awal

b. Tampilan *Auto Shop*

Tampilan *Auto Shop* ini menampilkan pilihan mobil dengan spesifikasinya yang berbeda-beda. Dalam menu ini akan terdapat fitur untuk melihat hasil dari pertandingan pemain yang sudah dilakukan di pertandingan sebelumnya dan memilih rekomendasi mobil terbaik berdasarkan perhitungan dengan metode MOORA. Kemudian juga terdapat satuan yang membuat pemain dapat

memperkirakan kelebihan setiap mobil jika dibandingkan di dunia nyata.



Gambar 3.3 Menu *Auto Shop*

c. Tampilan Hasil Permainan Sebelumnya

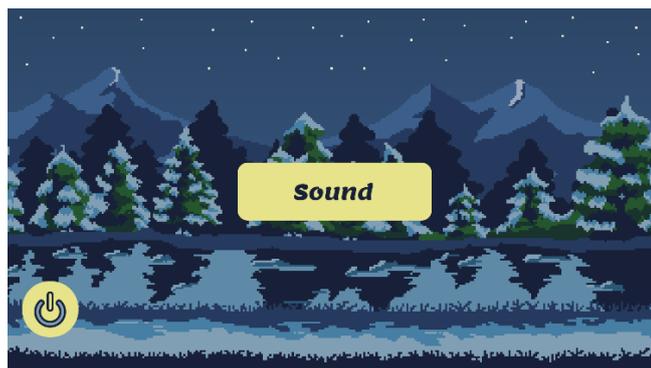
Pada *pop up player score* ini jika pemain menekan tombol centang di bawah mobil maka hasil dari permainan sebelumnya akan di tunjukan pada panel *player score* dan didalamnya terdapat kalimat rekomendasi kita ada pada layer bagian atas yang dibagian tersebut terdapat panel rekomendasi mobil yang di rekomendasikan.



Gambar 3.4 *Player Score*

d. Tampilan *Option*

Menu pengaturan tersebut akan terdapat pilihan bagi pemain untuk melakukan modifikasi pada audio permainan dengan menekan tombol *on / off*.



Gambar 3.5 Menu *Option*

e. Tampilan *Gameplay*

Gameplay merupakan adegan dimana pemain memainkan atau melakukan kendali dalam *game* dan juga terdapat candi Borobudur sebagai salah satu dari beberapa aspek edukasi pada permainan tersebut permainan *Moonlight Drive*.



Gambar 3.6 Menu *Gameplay*

f. Tampilan *Game Over*

Menu *Game Over* menampilkan hasil poin dari pertandingan pemain yang sudah dilakukan di adegan *gameplay* yang nantinya

akan digunakan untuk memilih rekomendasi mobil terbaik berdasarkan perhitungan dengan metode MOORA berdasarkan kemampuan pemain sebagai alternatif untuk menambahkan kepuasan dalam bermain *game Moonlight Drive*.



Gambar 3.7 *GameOver Panel*

3.2 Finite State Machine

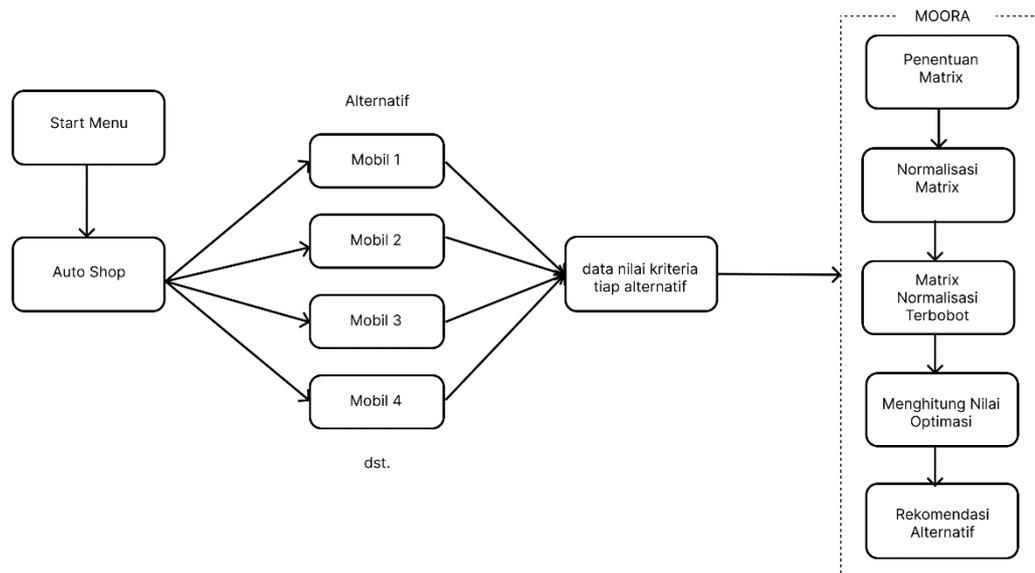
Finite State Machine (FSM) merupakan diagram transisi keadaan, atau diagram gelembung, menunjukkan hubungan antara keadaan dan masukan yang mengarah pada transisi keadaan.. Diagram keadaan menggunakan notasi UML menampilkan properti individual suatu objek sebagai nomor keadaan dan transisi antara keadaan tersebut. Analisis hierarki perintah adalah teknik dekomposisi perintah yang membagi perintah menjadi sub-perintah berdasarkan urutan kejadian (Elhassan dkk., 2021).

Gambar 3.7 *Diagram Finite State Machine*, dapat diketahui pada awal permainan, pemain akan berada di menu utama yang pada halaman *AutoShop* terdapat pilihan mobil yang dapat digunakan pemain untuk memainkan permainan yang letaknya terdapat pada pilihan start jika pemain menekannya pada halaman menu utama. Setelah pemain menyelesaikan permainan maka hasil kriteria akan disimpan oleh *GameDataManager* dan kemudian akan dilakukannya proses rekomendasi mobil berdasarkan perhitungan metode MOORA yang nantinya dapat menghasilkan 15 tipe scenario yang bisa diperoleh berdasarkan pengalaman pemain tersebut yang nantinya rekomendasi ini dapat di gunakan saat berada di halaman *AutoShop* jika pemain menekan tombol rekomendasi.

3.3 Desain Sistem

Desain sistem adalah proses merancang sistem yang digunakan untuk mendukung penelitian ini. Proses desain mencakup berbagai aspek, mulai dari tahap awal pengembangan hingga sistem tersebut mampu menghasilkan output yang sesuai dengan kebutuhan penelitian. Desain ini biasanya disajikan dalam bentuk diagram alur kerja yang menggambarkan sistem secara menyeluruh.

Dalam penelitian ini, metode MOORA diterapkan pada permainan *Moonlight Drive*. Penulis memberikan contoh melalui diagram sistem kerja yang dirancang untuk menunjukkan bagaimana sistem akan beroperasi, mulai dari input data, pemrosesan menggunakan metode MOORA, hingga memberikan rekomendasi hasil kepada pemain. Diagram ini membantu menjelaskan hubungan antar komponen dalam sistem dan bagaimana fungsinya saling terintegrasi.



Gambar 3.9 Diagram Sistem

Sebelum melakukan pemilihan mobil, pemain disarankan untuk memainkan beberapa permainan terlebih dahulu. Ini dikarenakan dari pengalaman bermain tersebut nantinya akan memberikan bobot pada kriteria pada mobil yang nantinya sistem rekomendasi ini dapat berjalan dengan maksimal. Karena dalam bermain pastinya pemain menginginkan permainan yang menyenangkan dan tidak membosankan, maka dari itu dengan adanya sistem rekomendasi tersebut tidak menutup kemungkinan nilai dari beberapa kriteria akan bertambah seiring dengan berjalanya waktu dikarenakan jumlah jam bermain akan terus bertambah. Dengan bertambahnya nilai kriteria tersebut juga akan semakin bervariasi pilihan mobil yang nantinya akan direkomendasikan oleh sistem rekomendasi tersebut, dikarenakan rekomendasi yang digunakan dalam *game* ini merupakan rekomendasi secara langsung yang dapat berubah seiring banyaknya pengguna memainkan permainan tersebut.

3.4 Rancangan Perhitungan MOORA

alam perhitungan untuk menentukan alternatif terbaik menggunakan metode MOORA, diperlukan data berupa alternatif yang tersedia dan kriteria yang menjadi acuan dalam proses pemilihan. Data alternatif mencakup semua opsi yang akan dievaluasi, sedangkan kriteria berfungsi sebagai parameter penilaian untuk menentukan keunggulan masing-masing alternatif.

3.4.1 Alternatif

Data alternatif adalah pemecahan suatu masalah yang berasal dari beberapa pilihan solusi yang ada pada suatu masalah, dalam permasalahan tersebut solusi yang dimaksud adalah data alternatif berupa 15 jenis mobil yang tersedia pada *game Moonlight Drive* yang dapat digunakan pemain dalam memainkan permainan tersebut (Firdaus Syauqy & Armin, 2022).

Tabel 3.1 Alternatif

Simbol	Nama Mobil
A1	Gladiator
A2	Mountain Rover
A3	Desert Warrior
A4	Adventure Beast
A5	Rock Climber
A6	Thunderbolt
A7	Vortex
A8	Falcon
A9	Phoenix

A10	Inferno
A11	Urban
A12	Sedan
A13	Compact
A14	Astra
A15	Wagon

3.4.2 Kriteria

Data kriteria merupakan hasil dari pertimbangan terhadap berbagai faktor yang dimiliki oleh setiap alternatif. Dalam konteks permainan, mobil-mobil yang tersedia memiliki beberapa kriteria spesifik yang digunakan sebagai dasar untuk menilai dan membandingkan masing-masing kendaraan. Kriteria ini bisa mencakup berbagai aspek, seperti kecepatan, akselerasi, konsumsi bahan bakar, berat, dan lainnya, yang masing-masing mempengaruhi performa mobil dalam permainan. Penilaian berdasarkan kriteria-kriteria ini akan membantu pemain dalam memilih mobil yang paling sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka. (Citra dkk., 2024), yang nantinya akan dijadikan penentu perhitungan sistematis menggunakan metode MOORA yang hasilnya akan menjadi penentu rekomendasi yang akan di berikan dalam permainan tersebut (Mariati dkk., 2023). Kriteria pada setiap mobil pada *game* ini diantaranya sebagai Berikut.

Tabel 3.2 Tabel Kriteria

Simbol	Kriteria	Jenis Kriteria
C1	Mempercepat	<i>Benefit</i>

C2	Kecepatan	<i>Benefit</i>
C3	Bahan bakar	<i>Benefit</i>
C4	Penggunaan Bahan Bakar	<i>Cost</i>
C5	Berat	<i>Cost</i>
C6	Percepatan	<i>Cost</i>
C7	Lampu	<i>Benefit</i>
C8	Jarak tempuh	<i>Benefit</i>
C9	Waktu tempuh	<i>Benefit</i>
C10	Uang	<i>Benefit</i>
C11	Harga	<i>Cost</i>

Setelah data kriteria terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan pembobotan menggunakan metode ROC (Receiver Operating Characteristic). Pembobotan ini bertujuan agar dapat menemukan bobot relatif dari setiap kriteria yang digunakan dalam rekomendasi tersebut. Perhitungan bobot relatif dilakukan dengan menggunakan rumus tertentu yang memastikan setiap kriteria mendapatkan prioritas sesuai tingkat kepentingannya dalam proses evaluasi.

$$W_i = \frac{1}{k} \left(\frac{1}{i} + \frac{1}{i+1} + \dots + \frac{1}{n} \right)$$

Tabel 3.3 Tabel ROC

Simbol	Metode ROC	Hasil
C1	$(1+1/2+1/3+1/4+1/5+1/6+1/7+1/8+1/9+1/10+1/11)/11$	0.338
C2	$(1/2+1/3+1/4+1/5+1/6+1/7+1/8+1/9+1/10+1/11)/11$	0.201

C3	$(1/3+1/4+1/5+1/6+1/7+1/8+1/9+1/10+1/11)/11$	0.146
C4	$(1/4+1/5+1/6+1/7+1/8+1/9+1/10+1/11)/11$	0.105
C5	$(1/5+1/6+1/7+1/8+1/9+1/10+1/11)/11$	0.083
C6	$(1/6+1/7+1/8+1/9+1/10+1/11)/11$	0.058
C7	$(1/7+1/8+1/9+1/10+1/11)/11$	0.052
C8	$(1/8+1/9+1/10+1/11)/11$	0.039
C9	$(1/9+1/10+1/11)/11$	0.027
C10	$(1/10+1/11)/11$	0.017
C11	$(1/11)/11$	0.008

Kemudian data tersebut akan diolah, berdasarkan skala yang nantinya dapat menentukan *value* terbaik berdasarkan atribut minimum dan juga maksimum untuk memberikan peringkat pada setiap alternatif.

Pengolahan data kriteria ke kuantitatif dengan ketentuan skala sebagai Berikut :

1. Mempercepat (*Speed-up*)

Mempercepat merupakan kriteria yang bernilai *Benefit*, yang nantinya nilai ini akan mempercepat mobil saat melewatinya dengan skala 0-1 detik.

Tabel 3.4 Tabel skala kriteria *speed-up* (Detik)

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C1	<i>Speed-up</i>	≤ 0.2	1
		≥ 0.2 dan ≤ 0.4	2
		≥ 0.4 dan ≤ 0.6	3

		≥ 0.6 dan ≤ 0.8	4
		≥ 0.8	5

2. Kecepatan

Kriteria kecepatan termasuk dalam kategori *benefit*, yaitu kriteria yang nilai tertingginya dianggap paling menguntungkan bagi pengguna. Dengan kata lain, semakin tinggi nilai kecepatan suatu kendaraan, maka semakin baik performanya dan lebih sesuai untuk digunakan oleh pemain.

Tabel 3.5 Tabel skala kriteria *speed*

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C2	<i>Speed</i>	≤ 70	1
		≥ 70 dan ≤ 110	2
		≥ 110 dan ≤ 150	3
		≥ 150 dan ≤ 190	4
		≥ 190	5

3. Bahan bakar

Kriteria bahan bakar termasuk dalam kategori *benefit*, yaitu kriteria yang nilai tertingginya dianggap paling menguntungkan bagi pengguna. Dengan kata lain, semakin tinggi nilai tersebut suatu kendaraan, maka semakin baik performanya dan lebih sesuai untuk digunakan oleh pemain.

Tabel 3.6 Tabel skala kriteria *fuel*

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
---------------	-----------------	-------------------	--------------

C3	<i>fuel</i>	≤ 20	1
		≥ 20 dan ≤ 45	2
		≥ 45 dan ≤ 70	3
		≥ 70 dan ≤ 95	4
		≥ 95	5

4. Penggunaan bahan bakar

Penggunaan bahan bakar merupakan kriteria yang bernilai *cost*, yang mana semakin Besar nilai yang dimiliki kriteria tersebut maka semakin baik bagi penggunaannya.

Tabel 3.7 Tabel skala kriteria *fuel left*

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C4	<i>FuelUsage</i>	≥ 5.2	5
		≥ 7.5 dan ≤ 5.2	4
		≥ 9.75 dan ≤ 7.5	3
		≥ 12 dan ≤ 9.75	2
		≤ 12	1

5. Berat

Penggunaan berat merupakan kriteria yang bernilai *Cost*, yang mana semakin kecil nilai yang dimiliki ke-2 kriteria tersebut maka semakin baik bagi penggunaannya.

Tabel 3.8 Tabel skala kriteria *weight*

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C5	<i>Weight</i>	≤ 40	5
		≥ 60 dan ≤ 40	4
		≥ 80 dan ≤ 60	3
		≥ 100 dan ≤ 80	2
		≥ 100	1

6. Percepatan

Kriteria percepatan (*acceleration*) merupakan kriteria yang bernilai **cost**, yaitu semakin rendah nilai dari kriteria tersebut, semakin baik bagi penggunanya. Dalam hal ini, percepatan yang lebih tinggi menunjukkan bahwa kendaraan dapat mencapai kecepatan optimal dengan lebih cepat, yang tentunya lebih menguntungkan bagi pemain.

Tabel 3.9 Tabel skala kriteria *acceleration*

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C6	<i>acceleration</i>	≤ 1.5	5
		≥ 2.5 dan ≤ 1.5	4
		≥ 3.5 dan ≤ 2.5	3
		≥ 4.5 dan ≤ 3.5	2
		≤ 4.5	1

7. Lampu

Kriteria bahan bakar termasuk dalam kategori *benefit*, yaitu kriteria yang nilai tertinggi dianggap paling menguntungkan bagi pengguna. Dengan kata lain, semakin tinggi nilai tersebut suatu kendaraan, maka semakin baik performanya dan lebih sesuai untuk digunakan oleh peminans.

Tabel 3.10 Tabel skala kriteria *light*

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C7	<i>Lights</i>	≤ 20	1
		≥ 20 dan ≤ 40	2
		≥ 40 dan ≤ 60	3
		≥ 60 dan ≤ 80	4
		≥ 80	5

8. Jarak Tempuh

Kriteria jarak tempuh merupakan kriteria bernilai *benefit*, yaitu semakin besar nilai tersebut maka semakin baik bagi penggunaannya.

Tabel 3.11 Tabel skala kriteria *mileage* (Meter)

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C8	<i>Mileage</i>	≤ 300	1
		≥ 300 dan ≤ 750	2
		≥ 750 dan ≤ 1200	3
		≥ 1200 dan ≤ 1650	4
		≥ 1650	5

9. Waktu Tempuh

Kriteria waktu tempuh merupakan kriteria bernilai *benefit*, yaitu semakin kecil nilai tersebut maka semakin baik bagi penggunanya.

Tabel 3.12 Tabel skala kriteria traveling time (Menit)

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C9	Traveling time	≤ 1.00	1
		≥ 1.00 dan ≤ 2.00	2
		≥ 2.00 dan ≤ 3.00	3
		≥ 3.00 dan ≤ 4.00	4
		≥ 4.00	5

10. Uang (*Money*)

Uang merupakan kriteria yang bernilai *Benefit* semakin banyak uang yang dimiliki pengguna semakin banyak pilihan mobil yang dapat dibeli pengguna.

Tabel 3.13 Tabel skala kriteria *money*

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C10	Money	≤ 200	1
		≥ 200 dan ≤ 400	2
		≥ 400 dan ≤ 600	3
		≥ 600 dan ≤ 800	4
		≥ 800	5

11. Harga (*Price*)

Harga merupakan kriteria yang bernilai *cost* semakin murah harga mobil yang dapat dibeli pengguna, semakin baik bagi penggunaanya.

Tabel 3.14 Tabel skala kriteria price

Simbol	Kriteria	Keterangan	Bobot
C11	<i>Price</i>	≥ 800	5
		≥ 600 dan ≤ 800	4
		≥ 400 dan ≤ 600	3
		≥ 200 dan ≤ 400	2
		≤ 200	1

3.4.3 Matriks Keputusan

Berdasarkan skala penilaian tingkat kepentingan setiap kriteria, langkah selanjutnya adalah menentukan matriks keputusan untuk setiap alternatif yang ada. Matriks keputusan ini berfungsi untuk menyajikan penilaian alternatif yang didasarkan kriteria masing-masing alternatif. Setiap alternatif akan diberikan nilai berdasarkan skala penilaian tertentu yang telah disepakati. Sebagai contoh, berikut adalah tabel yang menggambarkan nilai kriteria untuk setiap alternatif mobil dalam permainan ini.

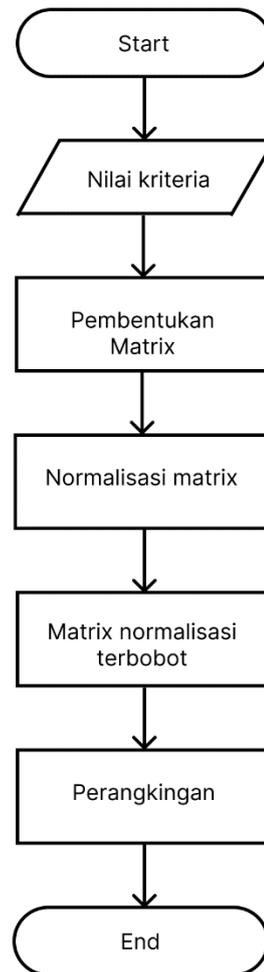
Tabel 3.15 Tabel matrix keputusan

Alternatif (A)	Kriteria (C)										
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A1	1	1	3	2	2	2	3	2	1	5	5
A2	2	3	5	1	3	3	4	5	3	5	4
A3	2	2	3	1	1	1	3	3	2	5	2

A4	3	1	4	2	2	2	5	2	2	5	3
A5	2	3	4	2	4	3	4	4	4	5	4
A6	5	4	2	4	5	4	2	5	3	5	3
A7	3	5	3	4	3	3	1	2	4	5	3
A8	4	4	3	5	4	3	2	4	3	5	4
A9	1	5	1	5	5	5	1	2	3	1	1
A10	1	3	2	4	4	3	2	3	2	5	2
A11	2	1	3	3	2	3	3	2	2	5	1
A12	3	2	2	3	3	3	2	2	1	5	3
A13	1	3	1	4	2	5	4	1	2	5	2
A14	2	3	2	2	3	2	3	5	4	5	4
A15	3	4	4	3	3	4	2	5	4	5	5

3.4.4 Perhitungan MOORA

Adapun flow diagram perhitungan MOORA sebagai berikut.



Gambar 3.10 Flow diagram metode MOORA

3.4.5 Normalisasi Matrix Keputusan

Setelah nilai matriks keputusan didapatkan, nilai normalisasi untuk setiap kriteria dan alternatif dihitung pada tahap berikutnya. Normalisasi ini digunakan untuk menyatukan setiap elemen matriks agar elemen matriks mempunyai nilai yang seragam. Rasio X_{ij} dalam penelitian ini akan dijadikan sebagai kriteria i untuk substitusi kendaraan j . j adalah banyaknya alternatif m yaitu jumlah kendaraan yang telah dipilih, n adalah indeks kriteria yaitu indeks kriteria i pada alternatif j .

$$A_{11} = \frac{1}{\sqrt{(1+2+2+3+2+5+3+4+1+1+2+3+1+2+3)^2}} = 0.2$$

$$A_{12} = \frac{1}{\sqrt{(1+3+2+1+3+4+5+4+5+3+1+2+3+3+4)^2}} = 0.2$$

Dengan ini jika perhitungan tersebut di terapkan ke dalam semua tabel maka didapatkan data normalisasi sebagai berikut.

Tabel 3.16 Tabel normalisasi matrix keputusan

Alternatif (A)	Kriteria (C)										
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A1	0.2	0.2	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.4	0.25	1	0.2
A2	0.4	0.6	1	1	0.333	0.333	0.8	1	0.75	1	1
A3	0.4	0.4	0.6	1	1	1	0.6	0.6	0.5	1	0.5
A4	0.6	0.2	0.8	0.5	0.5	0.5	1	0.4	0.5	1	0.333
A5	0.4	0.6	0.8	0.5	0.25	0.333	0.8	0.8	1	1	0.25
A6	1	1	0.4	0.25	0.2	0.25	0.4	1	0.75	1	1
A7	0.6	1	0.6	0.25	0.333	0.333	0.2	0.4	1	1	0.333
A8	0.8	0.8	0.6	0.2	0.25	0.333	0.4	0.8	0.75	1	0.25
A9	0.2	1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.75	0.20	1
A10	0.2	0.6	0.4	0.25	0.25	0.333	0.4	0.6	0.5	1	0.5
A11	0.4	0.2	0.6	0.333	0.5	0.333	0.6	0.4	0.5	1	1
A12	0.6	0.4	0.4	0.333	0.333	0.333	0.4	0.4	0.25	1	0.333
A13	0.2	0.6	0.2	0.25	0.5	0.2	0.8	0.2	0.5	1	0.5
A14	0.4	0.6	0.4	0.5	0.333	0.5	0.6	1	1	1	0.25
A15	0.6	0.8	0.8	0.333	0.333	0.25	0.4	1	1	1	0.2

3.4.6 Normalisasi Terbobot

Sebelum menentukan nilai Y_i terlebih dahulu harus menemukan nilai normalisasi terbobot, hasil normalisasi yang diperoleh dari normalisasi matrix keputusan akan dikalikan dengan bobot yang sudah ditentukan.

$$A^{11} = 0.2 \times 0.338 = 0.068$$

$$A^{12} = 0.2 \times 0.201 = 0.04$$

Dengan ini jika perhitungan tersebut di terapkan ke dalam semua tabel maka didapatkan data normalisasi terbobot sebagai berikut.

Tabel 3.17 Tabel normalisasi Terbobot

Alternati f (A)	Kriteria (C)										
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
A1	0.06 8	0.04	0.08 8	0.05 3	0.04 2	0.02 9	0.03 1	0.01 6	0.00 7	0.01 7	0.00 2
A2	0.13 5	0.12 1	0.14 6	0.10 5	0.02 8	0.01 9	0.04 2	0.03 9	0.02	0.01 7	0.00 8
A3	0.13 5	0.08	0.08 8	0.10 5	0.08 3	0.05 8	0.03 1	0.02 3	0.01 4	0.01 7	0.00 4
A4	0.20 3	0.04	0.11 7	0.05 3	0.04 2	0.02 9	0.05 2	0.01 6	0.01 4	0.01 7	0.00 3
A5	0.13 5	0.12 1	0.11 7	0.05 3	0.02 1	0.01 9	0.04 2	0.03 1	0.02 7	0.01 7	0.00 2
A6	0.33 8	0.20 1	0.05 8	0.02 6	0.01 7	0.01 5	0.02 1	0.03 9	0.02	0.01 7	0.00 8
A7	0.20 3	0.20 1	0.08 8	0.02 6	0.02 8	0.01 9	0.01	0.01 6	0.02 7	0.01 7	0.00 3

A8	0.27 8	0.16 1	0.08 8	0.02 1	0.02 1	0.01 9	0.02 1	0.03 1	0.02	0.01 7	0.00 2
A9	0.06 8	0.20 1	0.02 9	0.02 1	0.01 7	0.01 2	0.01	0.01 6	0.02	0.00 3	0.00 8
A10	0.06 8	0.12 1	0.05 8	0.02 6	0.02 1	0.01 9	0.02 1	0.02 3	0.01 4	0.01 7	0.00 4
A11	0.13 5	0.04	0.08 8	0.03 5	0.04 2	0.01 9	0.03 1	0.01 6	0.01 4	0.01 7	0.00 8
A12	0.20 3	0.08	0.05 8	0.03 5	0.02 8	0.01 9	0.02 1	0.01 6	0.00 7	0.01 7	0.00 3
A13	0.06 8	0.12 1	0.02 9	0.02 6	0.04 2	0.01 2	0.04 2	0.00 8	0.01 4	0.01 7	0.00 4
A14	0.13 5	0.12 1	0.05 8	0.05 3	0.02 8	0.02 9	0.03 1	0.03 9	0.02 7	0.01 7	0.00 2
A15	0.20 3	0.16 1	0.11 7	0.03 5	0.02 8	0.01 5	0.02 1	0.03 9	0.02 7	0.01 7	0.00 2

3.4.7 Perangkingan Hasil Perhitungan

Setelah proses normalisasi terbobot, maka dilakukan proses perangkingan hasil perhitungan yang dilakukan untuk mengurutkan mobil yang paling direkomendasikan oleh sistem untuk dimainkan oleh pengguna. Hasil nilai tertinggi akan menjadi rangking pertama pada hasil rekomendasi.

$$A^1 = 0.068 + 0.04 + 0.088 + 0.053 + \dots + 0.002 = 0.390550$$

$$A^2 = 0.135 + 0.121 + 0.146 + 0.105 + \dots + 0.008 = 0.679650$$

Dengan ini jika perhitungan tersebut di terapkan ke dalam semua tabel maka didapatkan data perankingan sebagai berikut.

Tabel 3.18 Tabel nilai Yi

Rank	Nama kendaraan	Nilai Yi
1	A6	0.7598000000000000
2	A2	0.6796500000000000
3	A8	0.6711333333333334
4	A15	0.6629666666666667
5	A3	0.6383000000000000
6	A7	0.6373166666666667
7	A5	0.5839833333333333
8	A4	0.5835666666666667
9	A14	0.5395666666666667
10	A12	0.4864166666666667
11	A11	0.4441333333333333
12	A9	0.4046500000000000
13	A10	0.3916333333333333
14	A1	0.3905500000000000
15	A13	0.3806500000000000

3.5 Desain Pengujian Sistem

Uji coba dilakukan untuk mengevaluasi implementasi metode MOORA dalam game “*Moonlight Drive*”.

3.5.1 Uji Skenario

1. Skenario 1

Pada skenario 1 dibawah telah ditemukan hasil nilai Y_i pada scenario 1 yaitu 0.6243 yang mana nilai tersebut lebih dekat dengan A15 yaitu 0.6629 maka mobil yang akan di rekomendasikan adalah mobil A15 di peringkat 4 sebagai mobil terbaik berdasarkan rekomendasi metode MOORA.

Tabel 3.19 Skenario 1

No	Kriteria	Bobot
1	Mempercepat	0.202
2	Kecepatan	0.120
3	Bahan bakar	0.087
4	Berat	0.052
5	Percepatan	0.033
6	Lampu	0.046
7	Jarak tempuh	0.010
8	Waktu tempuh	0.039
9	sisabahan bakar	0.010
10	Uang	0.017
11	Harga	0.004
Nilai Y_i		0.6243

2. Skenario 2

Pada skenario 1 dibawah telah ditemukan hasil nilai Yi pada scenario 2 yaitu 0.5573 yang mana nilai tersebut lebih dekat dengan A14 yaitu 0.5395 maka mobil yang akan di rekomendasikan adalah mobil A14 di peringkat 9 sebagai mobil terbaik berdasarkan rekomendasi metode MOORA.

Tabel 3.20 Skenario 2

No	Kriteria	Bobot
1	Mempercepat	0.135
2	Kecepatan	0.120
3	Bahan bakar	0.116
4	Berat	0.026
5	Percepatan	0.083
6	Lampu	0.011
7	Jarak tempuh	0.020
8	Waktu tempuh	0.013
9	sisa bahan bakar	0.021
10	Uang	0.006
11	Harga	0.001
Nilai Yi		0.5573

3. Skenario 3

Pada skenario 1 dibawah telah ditemukan hasil nilai Yi pada scenario 3 yaitu 0.7107 yang mana nilai tersebut lebih dekat dengan A6 yaitu 0.7598 maka

mobil yang akan di rekomendasikan adalah mobil A6 di peringkat 2 sebagai mobil terbaik berdasarkan rekomendasi metode MOORA.

Tabel 3.21 Skenario 3

No	Kriteria	Bobot
1	Mempercepat	0.338
2	Kecepatan	0.120
3	Bahan bakar	0.087
4	Berat	0.026
5	Percepatan	0.033
6	Lampu	0.023
7	Jarak tempuh	0.010
8	Waktu tempuh	0.039
9	sisa bahan bakar	0.016
10	Uang	0.013
11	Harga	0.002
Nilai Yi		0.7107

Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa akurasi relatif antara metode MOORA terhadap ke dua metode lainnya telah mendapatkan hasil. Kemudian di tahap selanjutnya pengujian akan melibatkan sejumlah pengguna sebagai pemberi keputusan yang berpartisipasi dalam *game* ini guna pengumpulan data.

3.5.2 Pengujian SUS

SUS (*System Usability Scale*) akan digunakan sebagai metode pengujian, dengan target pengujian yaitu mahasiswa dan mahasiswi di uin malang, ataupun di luar wilayah universitas dengan target pengisi kuisisioner berjumlah setidaknya paling sedikit 15 orang dengan rentang usia 17 – 25 tahun, menggunakan pertanyaan-pertanyaan dalam aspek pengujianya seperti Berikut :

Tabel 3.22 Tabel Kuesioner SUS

Simbol	Nama kendaraan	Kode
Q1	Saya berfikir akan sering menggunakan fitur rekomendasi ini	P1
Q2	Saya merasa fitur rekomendasi ini rumit digunakan	P2
Q3	Saya merasa fitur rekomendasi ini mudah digunakan	P3
Q4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain dalam menggunakan fitur rekomendasi pada game ini	P4
Q5	Saya merasa fitur rekomendasi ini berjalan dengan semestinya	P5
Q6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak ser pada fitur rekomendasi ini)	P6
Q7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menjalankan fitur rekomendasi ini dengan cepat	P7
Q8	Saya merasa fitur rekomendasi ini membingungkan	P8
Q9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan fitur rekomendasi ini	P9
Q10	Saya perlu membiasakan diri sebelum menggunakan fitur	P10

	rekomendasi ini	
--	-----------------	--

Pertanyaan-pertanyaan tabel 3.22 Seluruh pertanyaan menggunakan lima buah skala Likert (Standar SUS). Adapun keteranganya yaitu berskala dari, 1 sangat tidak setuju hingga, 5 sangat setuju, dengan 5 pertanyaan *negative* (Q2, Q4, Q6, Q8, Q10), dan 5 pertanyaan *positive* (Q1, Q3, Q5, Q7, Q9). Adapun aturan perhitungan nilai SUS yang berlaku untuk mencari nilai rata-rata dengan menjumlahkan semua nilai dan dibagi dengan jumlah responden.

3.5.3 Keterkaitan SUS Dengan *Usability* Nielsen

Nielsen' Attribute of Usability (NAU) digunakan untuk mengkategorikan kuisisioner SUS ke dalam lima aspek berdasarkan permainan yang sedang di uji.

Tabel 3.23 Tabel NAU

Aspek Usability	Simbol Kuisisioner
<i>Learnability</i>	Q1, Q3, Q7
<i>Efficiency</i>	Q5, Q3, Q8, Q9
<i>Memorability</i>	Q7
<i>Errors</i>	Q10, Q2, Q4, Q6, Q8
<i>Satisfaction</i>	Q1, Q9

Berdasarkan Tabel 3.23 tabel tersebut masing masing pertanyaan pada kuisisioner SUS telah di berikan kategori berdasarkan *Usability* Nielsen guna mengetahui kelebihan ataupun kekurangan yang dimiliki oleh *game Moonlight Drive* guna meningkatkan kualitas permainan melalui aspek *usability*.

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Sistem

Pengembangan permainan ”*Moonlight Drive*” berfokus pada penerapan metode MOORA sebagai algoritma untuk menyesuaikan jenis kendaraan yang dapat digunakan pemain berdasarkan kemampuannya sesaat setelah menjalankan permainan tersebut yang ambil dari nilai permainan sebelumnya (Laksmita dkk., 2023; Sasri Dwitama dkk., 2019). Pada tahap ini, perhitungan yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya diimplementasikan dan dirancang menggunakan aplikasi Unity dan dikembangkan sehingga sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan (Ariff dkk., 2022). Implementasi metode MOORA dalam permainan ini merupakan inovasi yang signifikan dalam pengembangan *game* balap, di mana sistem secara dinamis dapat mengevaluasi performa pemain dan memberikan rekomendasi kendaraan yang paling sesuai. Proses ini melibatkan beberapa tahapan penting, mulai dari pengumpulan data performa pemain, normalisasi data menggunakan matriks keputusan, pembobotan kriteria, hingga perhitungan nilai optimasi yang menentukan jenis kendaraan yang akan tersedia.

4.2 Implementasi Perhitungan Metode MOORA

Implementasi perhitungan metode *Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA) di gunakan pada permainan *Moonlight Drive* menggunakan bahasa pemrograman C# yang dikembangkan menggunakan Unity. Dalam proses pengembangannya, tahap inisialisasi dimulai dengan melakukan pengambilan dan pengolahan nilai-nilai yang dihasilkan dari interaksi pemain selama sesi permainan sebelumnya, yang kemudian akan menjadi data input untuk diproses ke dalam tahapan-tahapan perhitungan selanjutnya..

a. *Input* Nilai Alternatif, Bobot, Jenis Kriteria, Max Min

Pseucode 4.1 Input Nilai Alternatif, Bobot, Jenis Kriteria, Max Min

```

Initialize array carNames with car names:
    carNames = ["Thunderbolt", "Mountain Rover", "Falcon",
"Wagon", "Desert Warrior", "Vortex", "Rock Climber",
"Adventure Beast", "Astra", "Sedan", "Urban", "Phoenix",
"Inferno", "Gladiator", "Compact"]

Initialize array weights to store the weight of each
criterion:
    weights = [0.338, 0.201, 0.146, 0.105, 0.083, 0.058,
0.052, 0.039, 0.027, 0.017, 0.008]

Initialize array criteriaTypes to define the type of each
criterion:
    criteriaTypes = [1, 1, 1, -1, -1, -1, 1, 1, 1, 1, -1]

Initialize array maxValues with maximum values for each
criterion:
    maxValues = [5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5, 5]

Initialize array minValues with minimum values for each
criterion:
    minValues = [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]

```

Pseudocode 4.1 adalah kode untuk mendapatkan nilai Alternatif pada bagian awal yaitu pada “*Initialize CarName*”, dan kemudian pada bagian “*Initialize weight*” digunakan sebagai menginputan nilai bobot pada setiap kriteria, selanjutnya pada bagian “*Initialize criteriaType*” digunakan sebagai nilai cost dan benefit setiap kriteria yaitu -1 sebagai cost dan 1 sebagai benefit, dan terakhir pada bagian akhir yaitu merupakan nilai max dan nilai min pada kriteria tersebut.

b. Matrix Keputusan

Pseudocode 4.2 Input Nilai Alternatif, Bobot, Jenis Kriteria, Max Min

```
Initialize variables:
    float nos, speed, fuel, weight, acceleration, lights,
    mileage, travelingTime, fuelUsage, playerMoney, price

Call GetGameData from gameDataManager:
    gameDataManager.GetGameData(
        out nos,
        ...
        out price )
```

Pseudocode 4.2 Merupakan sebuah fungsi untuk melakukan input nilai kriteria dengan bentuk matrix, nilai ini hanya dapat didapatkan setelah pemain bermain permainan tersebut melalui *Game Data Manager* dan di *input* setelah mengalami *Game Over*. setelah nilai tersebut didapatkan kemudian akan dilakukan perhitungan pada normalisasi agar nilai tersebut lebih mudah dihitung oleh program.

c. Normalisasi *Input* kriteria

Pseudocode 4.3 Normalisasi Input Kriteria

```
Define Function NormalizeInput(inputValues)
```

```

    Create array normalizedInput with the same length as
    inputValues
    For each index i in inputValues
        SWITCH on index i
            CASE 0
                Call NormalizeNos(inputValues[i]) and store
                result in normalizedInput[i]
                ...
                Normalize using appropriate functions for
                each criterion (details omitted for brevity)
            CASE 10
                Call NormalizePrice(inputValues[i]) and
                store result in normalizedInput[i]
        RETURN normalizedInput

Define Function NormalizeNos(value)
    Call Normalize function with parameters:
        value, thresholds [0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0]
    RETURN result from Normalize
    ...
Define Function NormalizeFuelUsage(value)
    Call Normalize function with parameters:
        value, thresholds [3, 5.2, 7.5, 9.75, 12],
    invert=True
    RETURN result from Normalize
    ...
Define Function NormalizePrice(value)
    Call Normalize function with parameters:
        value, thresholds [200, 350, 500, 650, 800],
    invert=True
    RETURN result from Normalize

Define Function Normalize(value, low1, low2, mid1, mid2,
    high, invert=False)
    IF invert is True
        IF value >= high, RETURN 1
        ELSE IF value >= mid2, RETURN 2
        ELSE IF value >= mid1, RETURN 3
        ELSE IF value >= low2, RETURN 4
        ELSE RETURN 5
    ELSE
        IF value <= low1, RETURN 1
        ELSE IF value <= low2, RETURN 2
        ELSE IF value <= mid1, RETURN 3
        ELSE IF value <= mid2, RETURN 4

```

ELSE RETURN 5

Pseudocode 4.3 digunakan untuk melakukan normalisasi nilai yang didapat setelah pemain memainkan permainan dan terjadi *Game Over*. Fungsi ini di terapkan ke setiap kriteria. Normalisasi *Input* Kriteria ini bertujuan untuk mempermudah perhitungan bobot karena nilai yang didapatkan dengan nilai yang selalu bervariasi pada setiap kriterianya. Oleh karena itu nilai yang bervariasi tersebut akan di normalisasikan dengan mengubahnya menjadi skala 1 sampai 5.

d. Normalisasi Terbobot

Pseucode 4.4 Normalisasi Terbobot

<pre> Define Function NormalizeInput(inputValues) Normalize the input values by calling NormalizeInput and store the result in normalizedInput Print "Normalized Input Values:" For each criterion i in normalizedInput Print "Criterion i+1: normalizedInput[i]" Call NormalizeDataSingle with parameters: normalizedInput, maxValues, minValues, criteriaTypes Store the result in mooraNormalizedData Define Function NormalizeDataSingle(data, maxValues, minValues, criteriaTypes) Create an array normalizedData with the same length as data For each index j in data: If criteriaTypes[j] == 1: normalizedData[j] = data[j] / maxValues[j] Else if criteriaTypes[j] == -1: normalizedData[j] = minValues[j] / data[j] Return normalizedData </pre>
--

Pseudocode 4.4 merupakan sebuah normalisasi awal kepada nilai-nilai kriteria melalui fungsi “*normalizeInput*”, yang memproses semua kriteria kebutuhan pemain agar menghasilkan nilai yang mudah dibandingkan oleh program.

Setelah itu, data yang sudah dinormalisasikan akan diproses lagi lebih lanjut melalui fungsi “*normalizeDataSingle*”, yang nantinya pada fungsi tersebut setiap kriteria akan dibandingkan dengan nilai maksimum dan minimum dari semua alternatif kendaraan yang terdapat pada permainan tersebut. Fungsi ini juga mempertimbangkan kriteria *benefit* dan juga *cost* yang ditentukan oleh “*criteriaTypes*”.

e. Optimasi

Pseudocode 4.5 Nilai Optimasi

```

Initialize playerScore to 0

For each criterion j in mooraNormalizedData
    Calculate weightedScore as mooraNormalizedData[j]
    multiplied by weights[j]
    Add weightedScore to playerScore

End loop

```

Pseudocode 4.5 adalah fungsi untuk menghitung skor pemain berdasarkan data yang sudah diproses sebelumnya berdasarkan tahapan metode MOORA. Pada kode tersebut program akan melakukan *looping* melalui setiap elemen dalam array “*mooraNormalizedData*”, yang berisikan nilai-nilai kriteria yang telah dinormalisasi pada tahap sebelumnya.

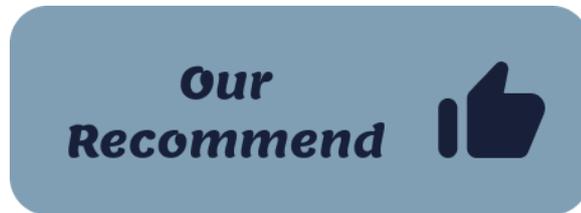
Nilai yang terdapat di “*mooraNormalizedData[j]*” akan dikalikan dengan nilai bobot “*weight[j]*”. Kemudian hasil perkalian tersebut dijumlahkan ke dalam “*playerScore*”, sehingga setiap kriteria memiliki nilai tergantung nilai bobotnya. Setelah dilakukannya semua perhitungan tersebut, “*playerScore*” merupakan skor akhir yang akan digunakan untuk menentukan kendaraan mana yang cocok sesuai kemampuan pemain berdasarkan perhitungan di permainan sebelumnya.

4.2 Pembahasan

Dalam pengujian permainan, fitur rekomendasi dapat digunakan setelah pemain melakukan permainan hingga permainan berakhir, kemudian fitur rekomendasi mobil yang sesuai dengan kemampuan pemain tersebut dapat digunakan berdasarkan perhitungan rekomendasi yang telah disesuaikan dan di program agar diambil dari permainan yang telah dilakukan oleh pemain pada permainan sebelumnya. Hasil rekomendasi yang dilakukan oleh pemain bergantung kepada bagaimana pemain tersebut bermain, atau bias diartikan sebagai gaya bermain setiap pemain bias menghasilkan hasil yang berbeda beda yang nantinya dapat mempengaruhi nilai dari setiap kriteria.

Pada menu *Auto Shop* yang nantinya digunakan untuk membeli dan memilih mobil yang akan dimainkan oleh pemain, akan terdapat tombol rekomendasi seperti pada gambar 4.1. setelah menekan tombol tersebut nantinya mobil yang direkomendasikan akan muncul sesaat setelah tombol tersebut di tekan. Karena pada permainan ini rekomendasi mobil tersebut diberikan sebanyak 3 kendaraan yang sesuai dengan pemain, maka setiap tombol rekomendasi di

tekan mobil akan berganti hingga 3 kali dan akan berulang hanya 3 mobil tersebut yang ditampilkan yaitu mobil yang sesuai dengan gaya permainan pemainnya.



Gambar 4.1 Tombol Rekomendasi

4.2.1 Hasil Implementasi MOORA

Implementasi metode MOORA dalam permainan ini dilakukan dengan melakukannya pada Unity menggunakan Bahasa pemrograman C#. Uji coba akan dilakukan beberapa kali dengan tujuan agar mampu menunjukkan hasil rekomendasi yang berbeda beda dikarenakan nilai kriteria yang didapatkan dari hasil permainan pemain akan dihitung menggunakan metode MOORA. Hal tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa pembuatan sistem rekomendasi dalam permainan tersebut sudah sesuai dan berjalan dengan benar (Ardyanto & Pamungkas, t.t.).

1. Percobaan Pertama

Pada percobaan pertama, karena pada menu *Auto Shop* belum terdapat nilai perhitungan metode MOORA. Pada percobaan pertama ini mendapatkan input sebagai berikut.



Gambar 4.2 Nilai Input Percobaan 1

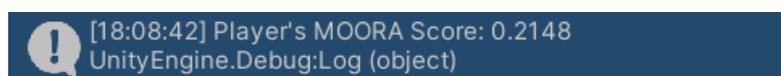
Berdasarkan gambar 4.2 nilai yang didapat karena pemain belum melakukan permainan maka nilai yang dimiliki adalah 0 kecuali jumlah uang. Karena jumlah uang tersebut adalah nilai *default* agar pemain dapat membeli mobil pertamanya.

Tabel 4.1 Nilai Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 1.

Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Terbobot
Mempercepat	1	0.0676
Kecepatan	1	0.0402
Bahan bakar	1	0.0292
Penggunaan Bahan Bakar	5	0.021
Berat	5	0.0166
Percepatan	5	0.0116
Lampu	1	0.0104
Jarak tempuh	1	0.0078
Waktu tempuh	1	0.0054

Uang	1	0.0034
Harga	5	0.0016

Tabel 4.1 merupakan hasil dari proses rekomendasi yang telah sampai pada tahap normalisasi terbobot, yang proses selanjutnya adalah menghitung nilai optimasi sebagai tahap selanjutnya.



Gambar 4.3 Nilai Optimasi Percobaan 1

Menurut Gambar 4.3 nilai tersebut merupakan hasil akhir dari proses rekomendasi metode MOORA yang mana hasilnya adalah 0.2148. Kemudian ditahap selanjutnya nilai tersebut akan digunakan untuk menentukan mobil apa yang sesuai dengan pengguna berdasarkan pengalaman permainan sebelumnya.



Gambar 4.4 Hasil Rekomendasi Mobil Percobaan 1

Hasil dari Gambar 4.4 memperlihatkan sistem telah memilih mobil Gladiator sebagai mobil yang direkomendasikan berdasarkan perhitungan menggunakan metode MOORA yang nantinya dapat digunakan oleh pemain pada permainan selanjutnya yang akan dimainkan oleh pemain.

Tabel 4.2 Nilai Ranking MOORA Percobaan 1.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420

2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370
4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500
9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610
12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190
15	Compact	0.3807	690

Mengacu pada tabel 4.2 nilai yang dimiliki pemain adalah 0.2148, akan tetapi kendaraan yang direkomendasikan adalah gladiator dan bukanlah mobil dibawahnya yaitu compact. Hal ini dikarenakan uang yang dimiliki pemain saat melakukan permainan tersebut jumlahnya adalah 200, dan oleh karena itu maka sistem akan memilihnya berdasarkan urutan dan kemudian berdasarkan jumlah uang yang dimiliki pemain, agar rekomendasi pada permainan ini dapat berguna dengan maksimal dalam memudahkan pemain memilih mobil yang direkomendasikan.

2. Percobaan Kedua

Pada percobaan kedua, sistem mendapatkan input dari pemain yang telah memainkan permainan Setelah menggunakan mobil yang direkomendasikan sebelumnya dari menu *Auto Shop* sebelumnya, dengan nilai input seperti pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Nilai Input Percobaan 2

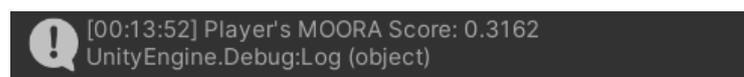
Gambar 4.5 sistem mendapatkan nilai input dari pemain yang telah melakukan permainan. Setelah menggunakan mobil yang dipilih oleh pemain sebelumnya dari menu *Auto Shop*. Kemudian berdasarkan nilai yang didapat nantinya akan dilakukan ke proses selanjutnya yaitu proses normalisasi input dan normalisasi terbobot yang mana nilainya di ubah menjadi skala 1-5 berdasarkan masing masing ketentuan yang dimiliki kriteria tersebut (Faisal dkk., 2015).

Tabel 4.3 Nilai Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 2.

Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Tebobot

Mempercepat	1	0.0676
Kecepatan	1	0.0402
Bahan bakar	1	0.0292
Penggunaan Bahan Bakar	2	0.0525
Berat	2	0.0415
Percepatan	2	0.029
Lampu	3	0.0312
Jarak tempuh	1	0.0078
Waktu tempuh	1	0.0054
Uang	3	0.0102
Harga	5	0.0016

Tabel 4.3 menampilkan hasil proses rekomendasi pada tahap normalisasi terbobot, di mana tahap berikutnya adalah perhitungan nilai optimasi.



Gambar 4.6 Nilai Optimasi Percobaan 2

Hasil akhir dari proses rekomendasi metode MOORA ditunjukkan pada Gambar 4.3 dengan nilai 0.3162, yang selanjutnya akan digunakan dalam penentuan mobil yang sesuai dengan pengalaman bermain pengguna sebelumnya.



Gambar 4.7 Hasil Rekomendasi Percobaan 2

Gambar 4.7 menunjukkan jika sistem telah memilih mobil Gladiator, Rock Climber, dan Astra sebagai mobil yang nantinya dapat digunakan oleh pemain pada permainan selanjutnya yang akan dimainkan oleh pemain.

Tabel 4.4 Nilai Rangkaing MOORA Percobaan 2.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420
2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370
4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500
9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610
12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190
15	Compact	0.3807	690

Nilai yang dimiliki pemain yang terdapat pada Gambar 4.6 adalah 0.3162, akan tetapi pada Tabel 4.4 kendaraan yang direkomendasikan adalah Gladiator, Astra,

dan Rock Climber dan bukanlah mobil dengan nilai yang sama atau serupa. Hal ini dikarenakan uang yang dimiliki pemain saat melakukan permainan tersebut jumlahnya adalah 400, dan oleh karena itu maka sistem akan memilihnya berdasarkan urutan dan kemudian berdasarkan jumlah uang yang dimiliki pemain, dan mengapa tidak memilih mobil Falcon yang berada di peringkat 3 dengan harga 370, yaitu karena nilai optimasi yang dihasilkan pemain jauh dibawah nilai yan dimiliki mobil Falcon, oleh karena itu ke tiga kendaraan tersebut yang dipilih oleh sistem agar rekomendasi pada permainan ini dapat berguna dengan maksimal dalam memudahkan pemain memilih dan menggunakan mobil yang direkomendasikan

3. Percobaan Ketiga

Pada percobaan ketiga, sistem mendapatkan input dari pemain yang telah memainkan permainan Setelah menggunakan mobil yang direkomendasikan sebelumnya dari menu *Auto Shop* sebelumnya, dengan nilai input seperti pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Nilai Input Percobaan 3

Nilai yang terlihat pada gambar 4.8 berasal dari hasil permainan pemain, Menunjukkan jika pemain mendapatkan perkembangan yang signifikan dari permainan sebelumnya karena telah melakukan pemilihan rekomendasi yang disesuaikan dengan gaya bermain pemain, dan nilai tersebut kemudian akan di proses ke proses selanjutnya yaitu ke proses normalisasi input dan normalisasi terbobot.

Tabel 4.5 Nilai Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 3.

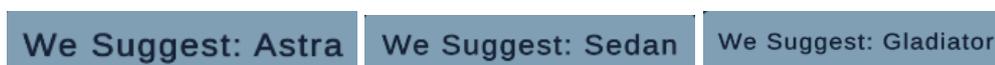
Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Tebobot
Mempercepat	2	0.1352
Kecepatan	3	0.1206
Bahan bakar	2	0.0584
Penggunaan Bahan Bakar	2	0.0525
Berat	4	0.02075
Percepatan	3	0.01933
Lampu	4	0.0416
Jarak tempuh	2	0.0156
Waktu tempuh	1	0.0054
Uang	4	0.0136
Harga	4	0.0002

Pada tabel 4.5 nilai tersebut dari proses rekomendasi yang telah sampai pada tahap normalisasi terbobot, yang proses selanjutnya adalah menghitung nilai optimasi seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.9 Nilai Optimasi Percobaan 3

Gambar 4.9 menunjukkan hasil perhitungan akhir dari metode MOORA yaitu 04849833, dimana nilai ini akan menjadi parameter dalam menentukan mobil yang sesuai dengan pengalaman permainan pengguna berdasarkan permainan sebelumnya.



Gambar 4.10 Hasil Rekomendasi Percobaan 3

Mengacu pada Gambar 4.10, hasil perhitungan metode MOORA merekomendasikan tiga mobil yaitu Gladiator, Rock Climber, dan Astra sebagai mobil yang direkomendasikan, yang nantinya dapat digunakan oleh pemain pada permainan selanjutnya yang akan dimainkan oleh pemain.

Tabel 4.6 Nilai Rangking MOORA Percobaan 3.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420
2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370
4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500

9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610
12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190
15	Compact	0.3807	690

Berdasarkan nilai pemain 0.4849833 pada tabel 4.6, sistem merekomendasikan mobil Gladiator, Astra, dan Sedan dimana pemilihan ini didasarkan pada urutan peringkat dan disesuaikan dengan uang pemain yang dimiliki saat melakukan permainan tersebut jumlahnya adalah 560.

4. Percobaan ke empat

Pada percobaan ke empat, sistem mendapatkan input dari pemain yang telah memainkan permainan Setelah menggunakan mobil yang direkomendasikan sebelumnya dari menu *Auto Shop* sebelumnya, dengan nilai input seperti pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Nilai Input Percobaan 4

Gambar 4.11 memperlihatkan perubahan yang signifikan dalam nilai pemain setelah menggunakan rekomendasi yang sesuai gaya bermain, dengan nilai tersebut akan diproses lebih lanjut dalam tahap normalisasi input dan normalisasi terbobot.

Tabel 4.7 Nilai Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 4.

Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Terbobot
Mempercepat	2	0.1352
Kecepatan	3	0.1206
Bahan bakar	1	0.0292
Penggunaan Bahan Bakar	2	0.0525
Berat	3	0.0276
Percepatan	2	0.029
Lampu	3	0.0312
Jarak tempuh	1	0.0078
Waktu tempuh	1	0.0054
Uang	5	0.017

Harga	4	0.0002
-------	---	--------

Setelah selesainya proses perhitungan normalisasi terbobot seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.7, proses akan berlanjut dengan menghitung nilai optimasi sebagai tahap selanjutnya.



Gambar 4.12 Nilai Optimasi Percobaan 4

Hasil akhir dari penerapan metode MOORA yang ditunjukkan pada Gambar 4.9 adalah 0.457566. Nilai ini dapat diartikan jika dengan menggunakan metode MOORA dalam pemilihan rekomendasi kendaraan yang disesuaikan dengan kemampuan bermain dapat membantu pemain dalam memainkan permainan ini menjadi lebih baik kedepannya. nilai ini akan digunakan untuk mengidentifikasi mobil yang paling sesuai berdasarkan pengalaman bermain sebelumnya.



Gambar 4.13 Hasil Rekomendasi Percobaan 4

Nilai hasil perhitungan metode MOORA yang ditampilkan pada Gambar 4.13 menghasilkan rekomendasi berupa mobil Sedan, Urban, dan Inferno sebagai mobil yang direkomendasikan berdasarkan perhitungan menggunakan metode MOORA yang nantinya dapat digunakan oleh pemain pada permainan selanjutnya yang akan dimainkan oleh pemain.

Tabel 4.8 Nilai Rangkings MOORA Percobaan 4.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420
2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370
4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500
9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610
12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190
15	Compact	0.3807	690

Pada Tabel 4.8 menunjukkan nilai yang dimiliki pemain adalah 0.457566, dengan sistem merekomendasikan Falcon, Rock Climber, dan Astra sebagai pilihan kendaraan yang disesuaikan dengan batasan anggaran pemain sebesar 700, dan oleh karena itu maka sistem akan memilihnya berdasarkan urutan dan kemudian berdasarkan jumlah uang yang dimiliki pemain, oleh karena itu ke tiga

kendaraan tersebut yang dipilih oleh sistem agar rekomendasi pada permainan ini dapat berguna dengan maksimal dalam memudahkan pemain memilih dan menggunakan mobil yang direkomendasikan

5. Percobaan ke lima

Percobaan ke lima, sistem mendapatkan input dari pemain yang telah memainkan permainan Setelah menggunakan mobil yang direkomendasikan dari menu *Auto Shop* sebelumnya, dengan nilai input seperti pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Nilai Input Percobaan 5

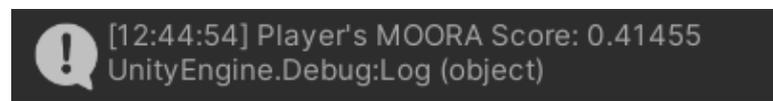
Gambar 4.14 mengindikasikan kemajuan yang signifikan dalam nilai permainan setelah implementasi rekomendasi yang disesuaikan dengan gaya bermain pemain, yang selanjutnya akan melalui proses normalisasi input dan normalisasi terbobot.

Tabel 4.9 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 5.

Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Terbobot
Mempercepat	1	0.0676
Kecepatan	3	0.1206
Bahan bakar	1	0.0292

Penggunaan Bahan Bakar	4	0.0262
Berat	2	0.0415
Percepatan	5	0.0116
Lampu	4	0.0416
Jarak tempuh	5	0.039
Waktu tempuh	3	0.0162
Uang	5	0.017
Harga	2	0.004

Setelah mencapai hasil normalisasi terbobot yang ditunjukkan pada Tabel 4.9, proses akan dilanjutkan ke tahap perhitungan nilai optimasi.



Gambar 4.15 Nilai Optimasi Percobaan 5

Gambar 4.15 merupakan hasil akhir dari proses rekomendasi metode MOORA yang mana hasilnya adalah 0.41455. Nilai ini dapat diartikan jika dengan menggunakan metode MOORA dalam pemilihan rekomendasi kendaraan yang disesuaikan dengan kemampuan bermain dapat membantu pemain dalam menentukan pemilihan mobilnya. Kemudian ditahap selanjutnya nilai tersebut akan digunakan untuk menentukan mobil apa yang sesuai dengan pengguna berdasarkan pengalaman permainan sebelumnya.

We Suggest: Inferno We Suggest: Gladiator We Suggest: Phoenix

Gambar 4.16 Hasil Rekomendasi Percobaan 5

Melalui perhitungan dengan metode MOORA, sistem memberikan rekomendasi berupa mobil Sedan, Urban, dan Inferno sebagai mobil yang direkomendasikan seperti pada Gambar 4.16 yang nantinya dapat digunakan oleh pemain pada permainan selanjutnya yang akan dimainkan oleh pemain.

Tabel 4.10 Nilai Ranking MOORA Percobaan 5.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420
2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370
4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500
9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610
12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190
15	Compact	0.3807	690

Nilai pemain sebesar 0.41455 pada Tabel 4.8 memungkinkan sistem untuk fokus pada hasil perhitungan MOORA dalam memberikan rekomendasi berurutan, tanpa perlu mempertimbangkan kendala finansial pemain yang sudah lebih dari cukup.

6. Percobaan ke enam

Sistem mendapatkan input dari pemain yang telah memainkan permainan Setelah menggunakan mobil yang direkomendasikan dari menu *Auto Shop* sebelumnya, dengan nilai input seperti pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Nilai Input Percobaan 6

Hasil permainan menunjukkan terdapat peningkatan yang berarti setelah pemain mengikuti saran yang sesuai dengan gaya bermainnya pada pemilihan mobil sebelumnya, untuk kemudian nilai input percobaan tersebut akan diproses dalam normalisasi input dan pembobotan, seperti yang disajikan pada Gambar 4.17.

Tabel 4.11 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 6.

Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Terbobot
Mempercepat	2	0.1352
Kecepatan	3	0.1206
Bahan bakar	2	0.0584
Penggunaan Bahan Bakar	2	0.0525
Berat	4	0.0207
Percepatan	3	0.0193
Lampu	4	0.0416
Jarak tempuh	4	0.0312
Waktu tempuh	3	0.0162
Uang	5	0.017
Harga	4	0.002

Pada tabel 4.11 nilai tersebut dari proses rekomendasi yang telah sampai pada tahap normalisasi terbobot, yang proses selanjutnya adalah menghitung nilai optimasi.



Gambar 4.18 Nilai Optimasi Percobaan 6

Nilai 0.5201833 yang terlihat pada Gambar 4.18 merupakan hasil akhir perhitungan metode MOORA, yang akan digunakan untuk memilih mobil yang sesuai berdasarkan pengalaman bermain sebelumnya.



Gambar 4.19 Hasil Rekomendasi Percobaan 6

Perhitungan menggunakan metode MOORA yang ditampilkan pada Gambar 4.19 menghasilkan rekomendasi berupa mobil Sedan, Adventure Beast, dan Astra sebagai mobil yang direkomendasikan sebagai pilihan optimal untuk permainan selanjutnya.

Tabel 4.12 Nilai Ranking MOORA Percobaan 6.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420
2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370
4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500
9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610
12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190

15	Compact	0.3807	690
----	---------	--------	-----

Tabel 4.12 menunjukkan nilai yang dimiliki pemain adalah 0.5201833, berdasarkan tabel tersebut dikarenakan uang yang dimiliki pemain lebih dari cukup untuk membeli masing–masing mobil yang ada pada hasil rekomendasinya maka, sistem tidak perlu memprioritaskan jumlah uang yang dimiliki pemain dan melewati mobil yang nilainya dekat dengan rekomendasi yang dihasilkan metode MOORA. Sehingga menghasilkan hasil rekomendasi yang berurutan.

7. Percobaan ke tujuh

Data input yang diterima sistem pada percobaan ketujuh merupakan hasil dari pemain yang telah mencoba mobil rekomendasi dari menu *Auto Shop*, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.20.



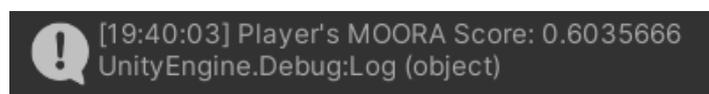
Gambar 4.20 Nilai Input Percobaan 7

Hasil permainan menunjukkan peningkatan yang berarti setelah pemain mengikuti saran yang sesuai dengan gaya bermainnya, untuk kemudian diproses dalam normalisasi input dan pembobotan, seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.20.

Tabel 4.13 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 7.

Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Tebobot
Mempercepat	3	0.2028
Kecepatan	2	0.0402
Bahan bakar	2	0.0584
Penggunaan Bahan Bakar	2	0.0525
Berat	1	0.083
Percepatan	2	0.029
Lampu	5	0.052
Jarak tempuh	5	0.039
Waktu tempuh	5	0.027
Uang	5	0.017
Harga	3	0.0026

Hasil dari proses normalisasi terbobot tercatat dalam Tabel 4.13, dengan perhitungan nilai optimasi yang di lakukan sebagai langkah berikutnya.



Gambar 4.21 Nilai Optimasi Percobaan 7

Proses perhitungan dengan metode MOORA menghasilkan nilai 0.603566. Nilai ini dapat diartikan jika dengan menggunakan metode MOORA dalam pemilihan rekomendasi kendaraan yang disesuaikan dengan kemampuan bermain dapat membantu pemain dalam menentukan pemilihan mobilnya seperti terlihat pada Gambar 4.21. Kemudian ditahap selanjutnya nilai tersebut akan digunakan

untuk menentukan mobil apa yang sesuai dengan pengguna berdasarkan pengalaman permainan sebelumnya.



Gambar 4.22 Hasil Rekomendasi Percobaan 7

Penerapan rekomendasi dengan metode MOORA pada menu *Auto Shop* menghasilkan tiga kendaraan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.22, yang mana sistem telah memilih mobil Vortex, Rock Climber, Adventure Beast sebagai mobil yang direkomendasikan berdasarkan perhitungan menggunakan metode MOORA yang nantinya dapat digunakan oleh pemain pada permainan selanjutnya yang akan dimainkan oleh pemain.

Tabel 4.14 Nilai Ranking MOORA Percobaan 7.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420
2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370
4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500
9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610

12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190
15	Compact	0.3807	690

Nilai pemain sebesar 0.603566 pada Tabel 4.14, memungkinkan sistem untuk fokus pada hasil perhitungan MOORA dalam memberikan rekomendasi berurutan, sistem tidak perlu memprioritaskan jumlah uang yang dimiliki pemain dikarenakan jumlah uang pemain lebih dari cukup untuk membeli mobil tersebut. Sehingga menghasilkan hasil rekomendasi yang berurutan.

8. Percobaan ke delapan

Setelah pemain menggunakan mobil yang disarankan melalui menu *Auto Shop*, sistem mencatat nilai input untuk percobaan delapan sebagaimana terlihat pada gambar 4.23.



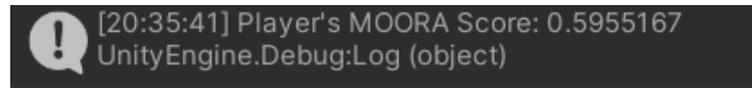
Gambar 4.23 Nilai Input Percobaan 8

Mengacu pada gambar 4.23 nilai yang didapat berasal dari hasil permainan pemain, mulai terlihat jika pemain mendapatkan perkembangan yang signifikan dari permainan sebelumnya karena telah melakukan pemilihan rekomendasi yang disesuaikan dengan gaya bermain pemain, dan nilai tersebut kemudian akan di proses ke proses selanjutnya yaitu ke proses normalisasi input dan normalisasi terbobot.

Tabel 4.15 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 8.

Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Tebobot
Mempercepat	3	0.2028
Kecepatan	5	0.201
Bahan bakar	1	0.0292
Penggunaan Bahan Bakar	4	0.0262
Berat	3	0.0276
Percepatan	3	0.0193
Lampu	1	0.0104
Jarak tempuh	5	0.039
Waktu tempuh	5	0.027
Uang	3	0.0102
Harga	3	0.0026

Seperti pada tabel 4.15 nilai tersebut merupakan normalisasi terbobot, yang proses selanjutnya adalah menghitung nilai optimasi seperti pada gambar dibawah



Gambar 4.24 Nilai Optimasi Percobaan 8

Hasil akhir dari proses rekomendasi metode MOORA ditunjukkan pada Gambar 4.24 dengan nilai 0.5955167. Nilai ini dapat diartikan jika dengan menggunakan metode MOORA dalam pemilihan rekomendasi kendaraan yang disesuaikan dengan kemampuan bermain dapat membantu pemain dalam menentukan pemilihan mobilnya. Kemudian ditahap selanjutnya nilai tersebut akan digunakan untuk menentukan mobil apa yang sesuai dengan pengguna berdasarkan pengalaman permainan sebelumnya.



Gambar 4.25 Hasil Rekomendasi Percobaan 8

Gambar 4.25 menunjukkan hasil rekomendasi sistem menggunakan metode MOORA, dimana Falcon, Rock Climber, Astra sebagai mobil yang direkomendasikan berdasarkan perhitungan menggunakan metode MOORA yang nantinya dapat digunakan oleh pemain pada permainan selanjutnya yang akan dimainkan oleh pemain.

Tabel 4.16 Nilai Ranking MOORA Percobaan 8.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420
2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370

4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500
9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610
12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190
15	Compact	0.3807	690

Tabel 4.16 menunjukkan nilai pemain sebesar 0.5955167, namun rekomendasi yang diberikan adalah Falcon, Rock Climber, dan Astra, dengan pertimbangan utama berupa ketersediaan dana pemain sebesar 500 yang dipadukan dengan urutan peringkat kendaraan untuk memaksimalkan pengalaman bermain.

9. Percobaan ke sembilan

Dalam percobaan ketujuh, sistem memperoleh data masukan dari aktivitas pemain yang telah menggunakan mobil pilihan dari menu *Auto Shop*, seperti yang diperlihatkan pada gambar di 4.26.



Gambar 4.26 Nilai Input Percobaan 9

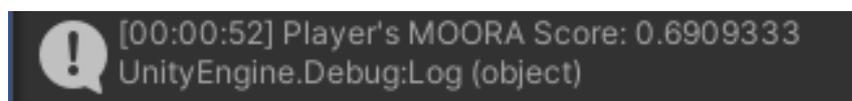
Hasil permainan mengalami peningkatan setelah pemain menggunakan saran yang sesuai dengan gaya bermainnya, untuk selanjutnya masuk ke proses normalisasi input dan pembobotan, sebagaimana tercatat dalam Gambar 4.26.

Tabel 4.17 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 9.

Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Terbobot
Mempercepat	4	0.2704
Kecepatan	4	0.1608
Bahan bakar	3	0.0876
Penggunaan Bahan Bakar	4	0.0262
Berat	4	0.0207
Percepatan	3	0.0193
Lampu	2	0.0208
Jarak tempuh	5	0.039
Waktu tempuh	5	0.027
Uang	5	0.017

Harga	4	0.002
-------	---	-------

Setelah dilakukannya normalisasi terbobot seperti yang ditampilkan pada Tabel 4.17, proses akan berlanjut dengan menghitung nilai optimasi sebagai tahap selanjutnya.



Gambar 4.27 Nilai Optimasi Percobaan 9

Seperti pada Gambar 4.27 nilai tersebut merupakan hasil akhir dari proses rekomendasi metode MOORA yang mana hasilnya adalah 0.6909333. Nilai ini dapat diartikan jika dengan menggunakan metode MOORA dalam pemilihan rekomendasi kendaraan yang disesuaikan dengan kemampuan bermain dapat membantu pemain dalam menentukan pemilihan mobilnya. Kemudian ditahap selanjutnya nilai tersebut akan digunakan untuk menentukan mobil apa yang sesuai dengan pengguna berdasarkan pengalaman permainan sebelumnya.



Gambar 4.28 Hasil Rekomendasi Percobaan 9

Penerapan metode MOORA dalam sistem menghasilkan tiga rekomendasi kendaraan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.28, yaitu Wagon, Mountain Rover, dan Falcon sebagai mobil yang direkomendasikan yang nantinya dapat digunakan oleh pemain pada permainan selanjutnya yang akan dimainkan oleh pemain.

Tabel 4.18 Nilai Reranking MOORA Percobaan 9.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420
2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370
4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500
9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610
12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190
15	Compact	0.3807	690

Berdasarkan tabel 4.18 nilai yang dimiliki pemain adalah 0.6909333, berdasarkan tabel tersebut dikarenakan uang yang dimiliki pemain lebih dari cukup untuk membeli masing-masing mobil yang ada pada hasil rekomendasinya maka, sistem tidak perlu memprioritaskan jumlah uang yang dimiliki pemain dan

melewati mobil yang nilainya dekat dengan rekomendasi yang dihasilkan metode MOORA. Sehingga menghasilkan hasil rekomendasi yang berurutan.

10. Percobaan ke sepuluh

Pada percobaan ke delapan, sistem mendapatkan input dari pemain yang telah memainkan permainan Setelah menggunakan mobil yang direkomendasikan dari menu *Auto Shop* sebelumnya, dengan nilai input seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.29 Nilai Input Percobaan 10

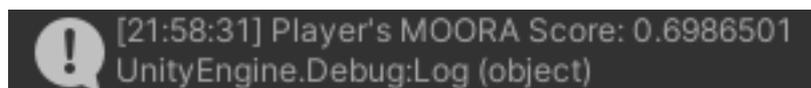
Kemajuan permainan yang jelas terlihat setelah pemain menggunakan mobil dari hasil rekomendasi yang tepat yang telah disesuaikan dengan cara bermainnya, yang kemudian hasil dari permainannya tersebut akan diproses dalam tahap normalisasi input dan pembobotan, seperti yang terdapat pada Gambar 4.29.

Tabel 4.19 Normalisasi Input dan Normalisasi Terbobot Percobaan 10.

Jenis Kriteria	Normalisasi Input	Normalisasi Tebobot
Mempercepat	4	0.2704
Kecepatan	3	0.1206
Bahan bakar	3	0.0876

Penggunaan Bahan Bakar	1	0.105
Berat	4	0.02075
Percepatan	4	0.0145
Lampu	1	0.0416
Jarak tempuh	1	0.0078
Waktu tempuh	1	0.0054
Uang	5	0.017
Harga	1	0.008

Nilai dari tabel 4.19 tersebut berasal dari proses rekomendasi yang telah sampai pada tahap normalisasi terbobot, yang proses selanjutnya adalah menghitung nilai optimasi seperti pada gambar dibawah.



Gambar 4.30 Nilai Optimasi Percobaan 10

Proses rekomendasi menggunakan metode MOORA telah menghasilkan nilai 0.6986501. seperti yang terlihat pada Gambar 4.10, yang selanjutnya akan digunakan untuk mencocokkan mobil dengan pengalaman gameplay pengguna.



Gambar 4.31 Hasil Rekomendasi Percobaan 10

Dengan menggunakan implementasi metode MOORA yang diilustrasikan dalam Gambar 4.31, sistem merekomendasikan tiga mobil yaitu Thunderbolt, Falcon, dan Mountain Rover sebagai mobil yang direkomendasikan untuk digunakan oleh pemain pada permainan selanjutnya yang akan dimainkan oleh pemain.

Tabel 4.20 Nilai Ranking MOORA Percobaan 10.

Ranking	Alternatif	Nilai Optimasi	Harga
1	Thunderbolt	0.7196	420
2	Mountain Rover	0.6796	850
3	Falcon	0.6711	370
4	Wagon	0.663	780
5	Desert Warrior	0.6383	670
6	Vortex	0.6373	600
7	Rock Climber	0.584	375
8	Adventure Beast	0.5836	500
9	Astra	0.5396	370
10	Sedan	0.4864	520
11	Urban	0.4441	610
12	Phoenix	0.4046	900
13	Inferno	0.3916	630
14	Gladiator	0.3906	190
15	Compact	0.3807	690

Tabel 4.20 menunjukkan nilai pemain sebesar 0.6986501, , dan dengan ketersediaan dana yang mencukupi untuk semua pilihan kendaraan, sistem dapat memberikan rekomendasi secara berurutan sesuai hasil metode MOORA tanpa perlu mempertimbangkan faktor harga.

4.3 Pengujian *Usability*

Selanjutnya dilakukan pengujian *usability* pada 25 responden untuk mencoba menilai hasil rekomendasi yang terdapat pada *game* tersebut agar pengembang dapat mengetahui keefektifan fitur rekomendasi mobil yang terdapat dalam permainan serta guna mengetahui jika pemain mendapatkan kendala saat menggunakan fitur rekomendasi ini yang nantinya dapat menjadi tolak ukur dalam upaya meningkatkan pengalaman pemain (J. Fadila & Arif, 2020).

4.3.1 Pengujian SUS

Pengujian *usability* pada penelitian kali ini dilakukan dengan cara menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Pada tabel 4.21 yang mana terdapat 10 pertanyaan yang diberikan kepada penguji dengan 5 pertanyaan positif dan juga 5 pertanyaan negative seperti Berikut.

Tabel 4.21 Pertanyaan SUS

Kode	Pertanyaan
Q1	Saya berfikir akan sering menggunakan fitur rekomendasi ini
Q2	Saya merasa fitur rekomendasi ini rumit digunakan
Q3	Saya merasa fitur rekomendasi ini mudah digunakan
Q4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain dalam menggunakan

	fitur rekomendasi pada game ini
Q5	Saya merasa fitur rekomendasi ini berjalan dengan semestinya
Q6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak ser pada fitur rekomendasi ini)
Q7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menjalankan fitur rekomendasi ini dengan cepat
Q8	Saya merasa fitur rekomendasi ini membingungkan
Q9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan fitur rekomendasi ini
Q10	Saya perlu membiasakan diri sebelum menggunakan fitur rekomendasi ini

Data responden diujikan kepada 25 orang dengan 1 responden berusia diatas 25 tahun, 5 orang berusia 23 – 25 tahun, 17 responden berusia 19 – 22 tahun, dan 2 responden berusia 16 – 18 tahun dengan sejumlah pertanyaan seperti pada tabel 4.21 diatas. Dari sejumlah respon terhadap kuisisioner yang diberikan diharapkan dapat mengumpulkan berbagai pengalaman bermain yang sudah dialami atau diketahui oleh responden. Sehingga dengan respon yang diberikan pemain dapat membantu peneliti dalam mengetahui seberapa baik sistem rekomendasi yang sudah disematkan kedalam permainan ini guna memilih kendaraan yang sesuai dengan gaya bermain pemain.

Pada kuisioner ini responden diberikan penilaian dengan pemilihan skala yaitu 1 – 5 poin, yang menunjukkan kepuasan responden dalam menjalankan atau memainkan *Moonlight Drive*. Berikut adalah nilai-nilai pada tiap skala.

1. Nilai 1 mewakili jawaban sangat tidak setuju
2. Nilai 2 mewakili jawaban tidak setuju
3. Nilai 3 mewakili jawaban netral / ragu-ragu
4. Nilai 4 mewakili jawaban setuju
5. Nilai 5 mewakili jawaban sangat setuju

Dengan 5 penilaian skala tersebut responden akan mengisi 10 pertanyaan kuisioner yang hasilnya terdapat pada tabel berikut.

Tabel 4.22 Hasil kuisioner SUS

Responden	Pertanyaan									
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9	Q_{10}
R_1	5	2	5	1	4	3	5	1	5	2
R_2	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R_3	3	1	5	1	5	1	5	1	5	2
R_4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
R_5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R_6	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R_7	4	2	4	1	4	1	5	2	2	1
R_8	4	2	5	1	5	2	5	1	4	1
R_9	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R_{10}	4	2	4	1	4	2	4	2	4	3
R_{11}	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
R_{12}	5	2	5	2	5	1	5	1	5	1
R_{13}	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4

R_{14}	4	2	5	2	5	2	5	1	5	2
R_{15}	3	2	5	2	4	3	4	1	4	3
R_{16}	4	1	1	1	5	1	5	1	5	1
R_{17}	3	1	5	2	4	1	5	1	4	4
R_{18}	4	2	5	1	5	2	5	1	5	1
R_{19}	4	2	4	1	3	2	4	2	4	2
R_{20}	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
R_{21}	4	4	5	2	4	3	4	3	5	1
R_{22}	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3
R_{23}	5	4	5	3	5	2	5	3	5	2
R_{24}	5	2	4	3	5	3	5	2	5	3
R_{25}	5	4	4	3	5	2	5	4	5	3

Dari hasil kuisisioner yang sudah diisi oleh responden selanjutnya akan dihitung sesuai dengan aturan perhitungan skor SUS. Dalam perhitungan skor kuisisioner ada beberapa aturan sebagai Berikut.

1. Skor jawaban responden akan dikurangi 1 untuk setiap pertanyaan ganjil.
2. Setiap pertanyaan bernomor genap, skor akhir didapat dari nilai 5 dikurangi skor pertanyaan yang didapat dari pengguna.
3. Setelah jawaban seluruh soal dijumlahkan, skor akhir SUS akan ditentukan dengan mengalikan hasilnya dengan 2.5.

Pada tahap tersebut yaitu tabel 4.22, peraturan perhitungan nomor 1 dan 2 dilakukan, kemudian selanjutnya akan dihitung total nilai untuk setiap responden pada tabel Berikut.

Tabel 4.23 Hasil skor SUS

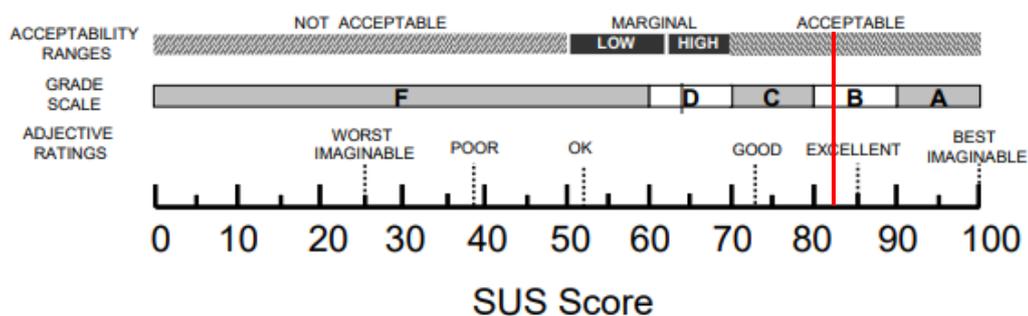
Responden	Pertanyaan										Total
	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9	Q_{10}	
R_1	5	2	5	1	4	3	5	1	5	2	33
R_2	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	30
R_3	3	1	5	1	5	1	5	1	5	2	29
R_4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
R_5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	30
R_6	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	30
R_7	4	2	4	1	4	1	5	2	2	1	26
R_8	4	2	5	1	5	2	5	1	4	1	30
R_9	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	29
R_{10}	4	2	4	1	4	2	4	2	4	3	30
R_{11}	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
R_{12}	5	2	5	2	5	1	5	1	5	1	32
R_{13}	4	3	4	4	4	3	4	3	3	4	36
R_{14}	4	2	5	2	5	2	5	1	5	2	33
R_{15}	3	2	5	2	4	3	4	1	4	3	31
R_{16}	4	1	1	1	5	1	5	1	5	1	25
R_{17}	3	1	5	2	4	1	5	1	4	4	30
R_{18}	4	2	5	1	5	2	5	1	5	1	31
R_{19}	4	2	4	1	3	2	4	2	4	2	28
R_{20}	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	30
R_{21}	4	4	5	2	4	3	4	3	5	1	35
R_{22}	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	40
R_{23}	5	4	5	3	5	2	5	3	5	2	39
R_{24}	5	2	4	3	5	3	5	2	5	3	37
R_{25}	5	4	4	3	5	2	5	4	5	3	40

Setelah dilakukan perhitungan total nilai untuk tiap responden, kemudian akan dilakukan perhitungan skor SUS dan rata-rata SUS seperti ketentuan sebelumnya.

Tabel 4.24 Hasil akhir skor SUS

Responden	Skor Sus (Total x 2.5)
<i>R₁</i>	82,5
<i>R₂</i>	75
<i>R₃</i>	72,5
<i>R₄</i>	100
<i>R₅</i>	75
<i>R₆</i>	75
<i>R₇</i>	65
<i>R₈</i>	75
<i>R₉</i>	72,5
<i>R₁₀</i>	75
<i>R₁₁</i>	125
<i>R₁₂</i>	80
<i>R₁₃</i>	90
<i>R₁₄</i>	82,5
<i>R₁₅</i>	77,5
<i>R₁₆</i>	62,5
<i>R₁₇</i>	75
<i>R₁₈</i>	77,5
<i>R₁₉</i>	70
<i>R₂₀</i>	75
<i>R₂₁</i>	87,5
<i>R₂₂</i>	100
<i>R₂₃</i>	97,5
<i>R₂₄</i>	92,5
<i>R₂₅</i>	100
Total Skor SUS	2060
Skor Rata-Rata SUS	82,4

Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.24, merupakan hasil akhir dari perhitungan skor SUS, kemudian akan dibandingkan skor rata-rata SUS dengan penilaian SUS. Termasuk kategori hasil pengujian dengan skor yang sudah didapatkan.



Gambar 4.32 Nilai SUS

Gambar 4.32 merupakan skala penilaian untuk menunjukkan keseluruhan skor rata-rata SUS yang didapatkan pada pengujian *usability* yaitu 82,4 termasuk dalam golongan *Adjective Ratings* pada kategori *Excellent*, dan *Grade Scale B*. Nilai tersebut menunjukkan bahwa responden menilai fitur rekomendasi yang digunakan sudah sangat baik dan layak digunakan. Jika dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu yang sudah dilakukan berdasarkan tabel dibawah.

Tabel 4.25 Referensi Nilai SUS Penelitian Terdahulu

Referensi	Studi Kasus	Nilai SUS	SUS peneliti
(Susila & Arsa, 2023a)	<i>Analisis Sistem Usability Scale (SUS) Dan Perancangan Sistem Self Service Pemesanan Menu Di Restoran Berbasis Web</i>	70,0	
(Lathif dkk., 2022a)	<i>System Usability Scale (SUS) Sebagai Metode Pengujian Kegunaan Pada Situs Program</i>	63,81	82,4

	Studi		
(Alvian Kosim dkk., 2022)	Pengujian <i>Usability</i> Aplikasi Peduli Lindungi Dengan Metode <i>System Usability Scale (SUS)</i>	65,64	

Jika masing masing dari penelitian pada tabel 4.25 di gabungkan maka nilai rata rata dari penelitian tersebut adalah 66.483, jika dibandingkan berdasarkan nilai yang telah didapat penelitian yang kali ini yang dilakukan oleh penulis dengan judul Pemilihan Mobil Pada *Game "Moonlight Drive"* Menggunakan Metode MOORA Memperhitungkan Kemampuan Pemain" mendapatkan nilai SUS 82,4. Oleh karena itu dapat dipastikan penelitian ini mendapatkan nilai yang lebih baik, atau layak jika dibandingkan dengan beberapa penelitian sebelumnya,

4.3.2 Keterkaitan SUS dengan *Usability* Nielsen

Aspek *usability* berdasarkan setiap pernyataan SUS dengan menggunakan keterikatan *Nielsen Attribute of Usability (NAU)* berdasarkan Tabel dibawah.

Tabel 4.26 Pertanyaan SUS

Kode	Pertanyaan
Q1	Saya berfikir akan sering menggunakan fitur rekomendasi ini
Q2	Saya merasa fitur rekomendasi ini rumit digunakan
Q3	Saya merasa fitur rekomendasi ini mudah digunakan
Q4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain dalam menggunakan

	fitur rekomendasi pada game ini
Q5	Saya merasa fitur rekomendasi ini berjalan dengan semestinya
Q6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak ser pada fitur rekomendasi ini)
Q7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menjalankan fitur rekomendasi ini dengan cepat
Q8	Saya merasa fitur rekomendasi ini membingungkan
Q9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan fitur rekomendasi ini
Q10	Saya perlu membiasakan diri sebelum menggunakan fitur rekomendasi ini

Seperti pada tabel 4.25 yang kemudian di kategorikan menjadi lima kategori seperti pada tabel dibawah yang dikutip oleh penulis berdasarkan jurnal yang diteliti sebelumnya (Lathif dkk., 2022b).

Tabel 4.27 Tabel NAU

Aspek Usability	Simbol Kuisisioner
<i>Learnability</i>	Q1, Q3, Q7
<i>Efficiency</i>	Q5, Q3, Q8, Q9
<i>Memorability</i>	Q7
<i>Errors</i>	Q2, Q4, Q6, Q8, Q10
<i>Satisfaction</i>	Q1, Q9

a. Aspek *Learnability*, *Efficiency*, dan *Memorability*

Pertanyaan Q1, Q3, Q5, Q7, Q8, dan Q9, sebagian besar responden menanggapi setuju dalam memberikan penilaian pada aspek *learnability*, *efficiency*, dan *memorability*. Frekuensi jawaban responden atas pertanyaan-pertanyaan pada kuis yang diberi penulis menunjukkan jika dari pertanyaan Q1, Q2, dan Q3 yang dijumlahkan dengan 25 responden maka 71 dari 75 pertanyaan yang diberikan pada responden menyatakan jika mereka dapat memahami dalam menggunakan fitur rekomendasi pada permainan tersebut (*learnability*), kemudian jika berdasarkan pertanyaan Q3, Q5, Q9 yang di berikan kepada 25 responden maka 89 dari 100 jawaban, responden dapat menggunakan fitur rekomendasi pada permainan tersebut dengan mudah tanpa adanya hambatan (*efficiency*), dan berdasarkan pertanyaan Q7 25 dari 25 responden dapat mengingat apa yang bisa dilakukan dan apa yang harus dilakukan untuk menggunakan fitur rekomendasi tersebut tanpa belajar dari awal secara berulang-ulang (*memorability*).

b. Aspek *Errors*

Frekuensi jawaban pada pertanyaan Q2 18 dari 25 responden memilih tidak setuju jika fitur rekomendasi pada permainan ini sulit untuk dimainkan. Berdasarkan frekuensi jawaban pada pertanyaan Q4 19 dari 25 responden tidak setuju jika membutuhkan bantuan orang lain untuk menjalankan fitur rekomendasi pada permainan tersebut. Berdasarkan frekuensi jawaban pada pertanyaan Q6 17 dari 25 responden memilih tidak banyak hal yang tidak konsisten yang terdapat pada fitur rekomendasi yang menunjukkan jika dalam fitur rekomendasi tersebut tidak terjadi perubahan yang tidak konsisten saat permainan sedang berjalan.

Berdasarkan frekuensi jawaban pada pertanyaan Q8 17 dari 25 responden menunjukkan jika fitur rekomendasi pada permainan tersebut tidak membingungkan dan mudah untuk dimainkan. Berdasarkan frekuensi jawaban pada pertanyaan Q10 16 dari 25 responden mudah beradaptasi dengan fitur rekomendasi pada permainan tersebut dan tidak membutuhkan bantuan orang lain untuk menjalankan fitur rekomendasi pada permainan tersebut.

c. *Aspek Satisfaction*

Dari 25 responden, 22 responden berpendapat bahwa mereka akan sering menggunakan fungsi rekomendasi dalam permainan, dan frekuensi menjawab pertanyaan Q1 adalah 22. Hal ini menunjukkan bahwa responden memiliki opini yang tinggi terhadap pemain ketika menggunakan fungsi rekomendasi dalam permainan. . Puas dengan pengalaman bermain *game*. Berdasarkan frekuensi jawaban pada pertanyaan Q9, 23 dari 25 responden mampu menggunakan fitur-fitur yang direkomendasikan dalam *game* dengan mudah dan tanpa kerumitan. Berdasarkan kedua pertanyaan kuesioner tersebut, responden merasa puas dengan adanya fitur rekomendasi pada *game* tersebut karena para pemain merasa lebih sering memainkan *game* tersebut dan dapat menyelesaikan *game* tersebut dengan mudah tanpa adanya kendala karena adanya fitur rekomendasi. Hal ini memungkinkan terpenuhinya persyaratan kepuasan berdasarkan tanggapan responden saat bermain *Moonlight Drive*.

4.4 Integrasi Islam

Islam sebagai agama yang sempurna mencakup seluruh aspek kehidupan, baik secara vertikal (hubungan manusia dengan Tuhannya) maupun horizontal

(hubungan manusia dengan sesamanya dan lingkungannya). Perpaduan nilai-nilai Islam tercermin dalam konsep muamalah ma'a Allah (hubungan dengan Tuhan), muamalah m'aa an-nas (hubungan dengan kemanusiaan), muamalah ma'a alam (hubungan dengan alam). Konsep ketiga inilah yang menjadi landasan dalam membangun kehidupan yang harmonis, seimbang, sesuai dengan tujuan terciptanya umat manusia sebagai Khalifah di muka bumi.

a. Muamalah Ma'a Allah SWT

Salah satu aspek muamalah terhadap Allah dengan menjauhi yang buruk dan memilih hal yang baik. Islam sangat menekankan pentingnya melakukan aktivitas yang bermanfaat dan tidak menjerumuskan ke hal yang sia sia, seperti memilih hiburan atau permainan yang baik, dan yang penting bagi kita untuk memilih yang bermanfaat untuk kita. Allah SWT berfirman dalam Al-Quran surah Al-Imran ayat 104 sebagai Berikut

وَأَلْتَكُنْ مِنْكُمْ أُمَّةٌ يَدْعُونَ إِلَى الْخَيْرِ وَيَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَيَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَأُولَٰئِكَ هُمُ الْمُفْلِحُونَ

“Hendaklah ada di antara kamu segolongan orang yang menyeru kepada kebajikan, menyuruh (berbuat) yang makruf, dan mencegah dari yang mungkar. Mereka itulah orang-orang yang beruntung.”(Q.S Al-Imran: 104).

Dalam Tafsir Al-Azhar karya Hamka, berdasarkan penelitian yang dilakukan Firman Ali di jelaskan bahwa ayat ini merupakan seruan kepada umat Islam agar mengikuti jalan Allah. Jika umat Islam ingin memperoleh keberkahan dan kebahagiaan, maka mereka harus mengajak kepada kebaikan dan menghindari hal-hal yang terlarang, termasuk memilih kegiatan yang positif.(Ali, 2023).

Oleh karena itu, ayat tersebut mengajarkan kita bahwa kita harus memilih dan melakukan segala sesuatu dengan kesadaran penuh akan maknanya, bahkan hal-hal yang berhubungan dengan hiburan seperti *game*. Dengan memainkan *game* yang cukup tetapi tidak berlebihan, kita bisa mendapatkan kesenangan untuk tetap berada dalam hal kebaikan dan menghindari hal-hal yang tidak baik.

b. Muamalah Ma'a An-Nas

Islam juga mengajarkan kita tentang pentingnya menjaga keseimbangan dalam hidup, termasuk mengejar kebahagiaan duniawi dan persiapan untuk kehidupan akhirat. Keseimbangan ini merupakan aspek penting dari ajaran Islam yang menekankan keseimbangan antara kehidupan duniawi dan spiritual. Allah telah menganugerahkan kepada kita kenikmatan duniawi yang tidak boleh kita abaikan, tetapi harus kita manfaatkan dengan bijaksana, termasuk hal-hal yang halal, hiburan, dan rekreasi. Salah satu cara untuk mencapai keseimbangan ini adalah dengan membagi waktu antara bekerja, beribadah, dan beristirahat. Hal ini juga terkait dengan konsep istirahat, yang tujuannya adalah untuk meringankan beban pikiran dan menjaga kesehatan fisik dan mental. Konsep ini dapat ditemukan dalam Al-Quran, seperti dalam Surat Al-Qashash ayat 77 di bawah ini.

وَأَتَّبِعْ فِي مِمَّا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ ۖ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا ۗ وَأَحْسِنَ ۗ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ ۖ
وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ ۗ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

“Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.”(Q.S Al-Qashash: 77).

Berdasarkan ayat tersebut, Al-Muyassar menjelaskan bahwa ayat ini mengajarkan kita untuk mencari pahala di akhirat dengan mengamalkan apa yang telah Allah berikan kepada kita di dunia, termasuk memanfaatkan nikmat dunia dengan bijaksana untuk menaati-Nya. Namun, kita juga diingatkan untuk tidak melupakan kenikmatan duniawi yang kita nikmati, seperti kenikmatan menikmati hal-hal yang halal namun tidak berlebihan (Kojin Mashudi, 2019). Dalam konteks kehidupan modern, kegiatan seperti bermain *game* juga dapat menjadi salah satu bentuk hiburan asalkan tidak melanggar batasan agama dan dilakukan secara seimbang. *Game* dapat menjadi salah satu cara yang positif untuk beristirahat dan menjernihkan pikiran setelah beraktivitas, serta dapat menjaga keseimbangan antara hiburan dengan kewajiban ibadah dan pekerjaan.

c. *Muamalah Ma'a Alam*

Peneliti memilih latar alam sebagai latar belakang dalam permainan, seperti gunung, sungai, langit, jalan, salju, pohon, serta bulan dan bintang. Alam semesta adalah realitas yang dihadapi dan ditempati oleh umat manusia, yang hingga kini hanya dapat memahami sebagian kecil dari keajaiban dan kompleksitasnya. Keindahan dan keagungan alam ini memberikan inspirasi yang mendalam, mencerminkan kekuasaan Tuhan yang tak terbatas, serta mengajarkan kita untuk selalu merenung dan menghargai ciptaan-Nya.. Hal ini menggambarkan betapa luas dan kompleksnya ciptaan Allah SWT, yang memberikan kebesaran dan keindahan dalam kehidupan. Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam QS. Yunus ayat 101.

قُلْ أَنْظِرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ

“Katakanlah: "Perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman".”(Q.S Yunus: 101).

Menurut Ibnu Katsir dalam tafsirnya yang mana mengatakan jika ayat tersebut mendorong manusia untuk merenungkan tanda-tanda kuasa-Nya serta semua ciptaan-Nya, baik yang berasal dari langit ataupun di bumi. Semua itu merupakan bukti keagungan Allah yang maha besar bagi mereka yang berfikiran cerdas. Dengan kita mencari tahu apa yang ada di alam semesta ini, kita dapat semakin mengenal tanda-tanda kebesaran dari kuasa Allah SWT. (Muhammad, 2003). Tanpa mengkaji dan mempelajari alam semesta, manusia tidak akan mencapai kemajuan dalam kehidupannya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menyatakan jika penerapan metode MOORA untuk menentukan kendaraan yang dapat digunakan berdasarkan kemampuan pemain dalam permainan balap, dapat di simpulkan sebagai berikut :

1. Hasil perbandingan antara hasil pada perhitungan MOORA dan pada *Moonlight Drive* memiliki hasil nilai yang sesuai berdasarkan nilai optimasi yang merupakan hasil akhir dari perhitungan metode MOORA. Hal tersebut menjelaskan jika metode MOORA dapat memberikan hasil yang konsisten dan juga dapat digunakan dalam menentukan pemilihan kendaraan pada permainan *Moonlight Drive* berdasarkan kemampuan pemain dalam menggunakan kendaraan berdasarkan hasil permainan sebelumnya.
2. Hasil pengukuran *usability testing*, yang pertanyaannya sudah dikategorikan berdasarkan *usability* Nielsen dan sudah diujikan sehingga mendapat kan skor rata-rata SUS 82,4 termasuk dalam golongan *Adjective Ratings* pada kategori *Excellent*, dan *Grade Scale* B. Nilai tersebut menunjukkan bahwa responden menilai fitur rekomendasi yang digunakan sudah sangat baik dan layak digunakan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan jika metode *Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) efektif dalam menentukan pemilihan rekomendasi mobil pada permainan balap *Moonlight Drive* berdasarkan

kemampuan pemain, serta memberikan pengalaman bermain yang baik Namun masih dapat ditingkatkan lagi untuk memberikan pengalaman pemain yang lebih baik untuk kedepanya.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian dilakukan penulis menggunakan metode MOORA, penulis menyadari jika terdapat banyak potensi yang harus diperhatikan dimasa yang akan datang. beberapa rekomendasi dibuat untuk penelitian dan pengembangan di masa mendatang terkait game balap:

1. Memperluas data alternatif dan hasil game, pentingnya untuk memperluas variasi kendaraan alternatif dan hasil game guna meningkatkan keterlibatan pemain. Memperkenalkan berbagai jenis kendaraan dan fitur tambahan seperti tantangan dan hadiah dapat menghasilkan pengalaman bermain yang lebih dinamis dan menarik. Variasi ini akan membantu mencegah kebosanan dan membuat pemain tetap terlibat lebih lama.
2. Meningkatkan analisis kriteria dalam metode MOORA, penelitian selanjutnya harus menyelidiki lebih dalam kriteria yang digunakan dalam metode MOORA guna meningkatkan proses evaluasi kendaraan. Penelitian mendalam tentang bagaimana bobot kriteria yang berbeda memengaruhi keputusan dapat memberikan rekomendasi yang disesuaikan untuk pemain dan menyesuaikan mekanisme game dengan preferensi dan gaya bermain pemain dengan lebih baik.
3. Menetapkan mekanisme umpan balik pemain, memberikan umpan balik pemain secara berkala sangat penting untuk mendapatkan kepuasan tentang

pengalaman bermain mereka. Menggunakan umpan balik ini untuk pembaruan dan peningkatan yang berkelanjutan dapat memastikan bahwa game tetap relevan dan memenuhi harapan pemain dari waktu ke waktu. Dengan melibatkan pemain secara aktif dalam proses pengembangan, game dapat terus berkembang untuk melayani audiens mereka dengan lebih baik.

Dengan menerapkan saran-saran tersebut diharapkan untuk mendorong kemajuan masa depan dalam penelitian dan pengembangan permainan sambil meningkatkan pengalaman bermain secara keseluruhan melalui penerapan pendekatan MOORA yang memuaskan dan menyenangkan bagi pemain.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiani, W. (2023). *Rekomendasi Pemilihan Motor Pada Game "Blair Rising."* Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ali, F. (2023). Representasi Qs. Al-Imran: 104 "Analisis Atas Nilai Amar Ma'ruf Nahi Munkar Dalam Konten Video Tiktok (VT) Dakwah Muezza." *Jurnal Aliflam Journal Of Islamic Studies And Humanities*, 3(2), 1–13. <https://doi.org/10.51700/aliflam.v3i2.429>
- Alvian Kosim, M., Restu Aji, S., & Darwis, M. (2022). Pengujian Usability Aplikasi Peduli Lindungi Dengan Metode System Usability Scale (SUS). *Jurnal Sistem Informasi Dan Sains Teknologi*, 4(2).
- Andika, R. (2024). Kombinasi Grey Relational Analysis (GRA) Dan ROC Dalam Penentuan Promosi Jabatan Supervisor. *Journal Of Computer Technology, Computer Engineering And Informatics*, 2, 37–44.
- Ardyanto, T., & Pamungkas, A. R. (T.T.). *Pembuatan Game 2D Petualangan Hanoman Berbasis Android*.
- Ariff, M. I. M., Khalil, F. M., Rahman, R. A., Masrom, S., & Arshad, N. I. (2022). Developing Mobile Game Application For Introduction To Financial Accounting. *Indonesian Journal Of Electrical Engineering And Computer Science*, 27(3), 1721–1728. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v27.i3.pp1721-1728>
- Berliana Armyny, S., Mutiah, N., Renny, J.; Sari, P., Jurusan, J, & Informasi, S. (2023). *Penentuan Penerimaan Beasiswa PIP Menggunakan Metode Moora Pada SD Negeri 11 Sandai*. 11(1).
- Citra, P., Sriyasa, I. W., & Santoso, H. B. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kinerja Sales Terbaik Menggunakan Kombinasi Grey Relational Analysis Dan Pembobotan Rank Sum. *Jurnal Ilmiah Computer Science*, 2(2), 99–108. <https://doi.org/10.58602/jics.v2i2.26>
- Elhassan, R. A., Yousif, A., & Suliman, H. (2021). *International Journal Of Information Engineering And Electronic Business (IJIEEB) Assessment Of Knowledge Management Application In Banking Sector Of Sudan: Case Study Farmer's Commercial Bank*. 13(4). <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2021.04.01>
- Fadila, J., & Arif, Y. (2020). *Implementasi Algoritma RVO Sebagai Sistem Kendali Gerombolan NPC Pada Permainan Action RPG*.

- Fadila, J. N., Nugroho, F., Artanti, V., Rohma, S. A., Huda, M. K., & Priambudi, N. S. (2022). *Penerapan HFSM Pada Game 3D “Petualang Qur’an.”*
- Faisal, M., Nurhayati, H., Arif, Y. M., Kurniawan, F., & Nugroho, F. (2015). *Jurnal Teknologi Full Paper Immersive Bicycle Game For Health Virtual Tour Of Uin Maulana Malik Ibrahim Malang* (Vol. 78, Nomor 5). [Www.Jurnalteknologi.Utm.My](http://www.jurnalteknologi.utm.my)
- Firdaus Syauqy, M., & Armin, A. P. (2022). Rancang Bangun Mobile Game Mini Race Menggunakan Unity. Dalam *Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Kota SBY* (Vol. 1).
- Hatem, B., & Ikram, K. (2023). A Methodology For Selection Starting Line-Up Of Football Players In Qatar World Cup 2022. *European Journal Of Sport Sciences*, 2(2), 46–51. <https://doi.org/10.24018/Ejsport.2023.2.2.56>
- Iqbal, T. (2019). Evaluasi Usability Test E-Repository Dengan Menggunakan Metode Nielsen’s Attributes Of Usability (NAU). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 3(2), 2019. <https://doi.org/10.35870/jti>
- Jauhari, B. (2018). *Menentukan Tanaman Pertanian Terbaik Menggunakan Algoritma Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio (MOORA)*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Khafidoh, N. (2022). *Level Kesulitan Adaptif Pada Game Edukasi Bencana Gunung Meletus Menggunakan Metode Artificial Neural Network Backpropagation*. Universitas Negeri Islam Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Kojin Mashudi, H. (2019). *Telaah Tafsir AL-MUYASSAR*.
- Laksmi, N. C., Fairul Filza, M., & Setiaji, B. (2023). Game Bertema Cerita Rakyat “Si Kerudung Merah Dan Sang Serigala” Dengan Metode Pengembangan Game Development Life Cycle. *Media Online*, 4(1), 317–322. <https://doi.org/10.30865/Klik.V4i1.1127>
- Lathif, T., Suryanto, M., Simarmata, W. N., & Faroqi, A. (2022a). *System Usability Scale (SUS) Sebagai Metode Pengujian Kegunaan Pada Situs Program Studi*. <http://sitasi.upnjatim.ac.id/285>
- Mariati, N. B., Nurfitri, K., Zulkarnain, I. A., Ponorogo, U. M., & Artikel, H. (2023). Penerapan Metode ROC Dan MOORA Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurnalis Terbaik. *Digital Transformation Technology (Digitech) / E*, 3(1). <https://doi.org/10.47709/Digitech.V3i1.2650>
- Miftachul, Y., Ahmad, A., Karami, F., Wardani, D., Rifitasari, D., Mardi, S., Nugroho, S., & Hariadi, M. (2022). *Pengembangan Teknologi Ambient Intelligence Dalam Tourism Serious Game*.

- Muhammad, A. (2005). *Lubaabut Tafsir Min Ibni Katsiir* (5 Ed.). Mu-Assasah Daar Al-Hilaal Kairo.
- Novantorro, A. (2016). *Perancangan Game Platform Bergenre Side Scrolling Tentang Sandi Morse Berjudul "Morse."*
- Pragantha, J., & Andana Haris, D. (2020). Pembuatan Game Arcade-Style Racing "Carstime" Dengan Tema Antigravitasi Berbasis Android. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 8.
- Prasetyo, A. A., & Amin, F. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hero Tank Mobile Legends Terbaik Dengan Metode Moora. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(2), 1291. <https://doi.org/10.33087/Jiubj.V22i2.2067>
- Rajabiantoro, M. (2021). *Visualisasi Permainan Prajurit TNI-AL Pangkalan Utama Angkatan Laut IV Menggunakan Metode MOORA Berbasis Webgis*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rizka, A., Putri, R., Yusman, Y., & Fajar, M. (2023). *Monograf Metode Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio (MOORA) Dalam Rekomendasi Jurusan*. CV Tahta Media Group.
- Saleh, M. (2021). *Qital Dalam Ak-Quran Surah Al-Baqarah Ayat 216 (Studi Komparatif Tafsir Al-Misbah Karya M.Quraish Shihab Dan Tafsir Al-Munir Karya Wahbah Az-Zuhaily)*. Universitas Islam Negeri Sumatra Utara .
- Sasri Dwitama, R., Pagar Alam No, J. Z., Ratu, L., & Lampung, B. (2019). *Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian 2019 Ibi Darmajaya Bandar Lampung*.
- Susila, A., & Arsa, D. (2023a). Analisis Sistem Usability Scale (SUS) Dan Perancangan Sistem Self Service Pemesanan Menu Di Restoran Berbasis Web. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 21(1).
- Triase, Annisa, T., Rahmah, N., & Badri, M. (2022). Penerapan Metode MOORA Pada Penyeleksian Rekomendasi Pembelian Mobil Daihatsu. *Sistem Pendukung Keputusan Dengan Aplikasi*, 1(1).
- Zhafar, A., Ananta, A., & Supriyanto, D. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Pembelian Mobil Keluarga Dengan Metode Topsis Dan MOORA. *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*.