

**MARKETING AIR MINUM DALAM KEMASAN  
BERBASIS *SERIOUS GAME* MENGGUNAKAN  
METODE *MULTI-OBJECTIVE ON THE  
BASIS OF RATIO ANALYSIS***

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**SASKIA FREGAWATI AYUNINGTYAS**

**NIM. 14650087**



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2021**

**MARKETING AIR MINUM DALAM KEMASAN  
BERBASIS *SERIOUS GAME* MENGGUNAKAN  
METODE *MULTI-OBJECTIVE ON THE  
BASIS OF RATIO ANALYSIS***

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada :**

**Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh :**

**SASKIA FREGAWATI AYUNINGTYAS  
NIM. 14650087**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2020**

**MARKETING AIR MINUM DALAM KEMASAN  
BERBASIS *SERIOUS GAME* MENGGUNAKAN  
METODE *MULTI-OBJECTIVE ON THE  
BASIS OF RATIO ANALYSIS***

**SKRIPSI**

Oleh :  
**SASKIA FREGAWATI AYUNINGTYAS**  
NIM. 14650087

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji :

Tanggal : 28 Juni 2021

Dosen Pembimbing I



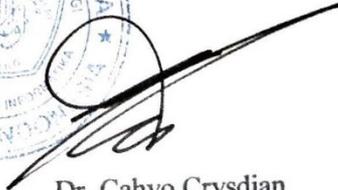
Dr. Fachrul Kurniawan, ST., M.MT., IPM  
NIP. 19771020 200912 1 001

Dosen Pembimbing II



Juniardi Nur Fadila, MT  
NIP. 199206052019031015

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



Dr. Cahyo Crysdian  
NIP. 197404 200901 1 008

MARKETING AIR MINUM DALAM KEMASAN  
BERBASIS SERIOUS GAME MENGGUNAKAN  
METODE MULTI-OBJECTIVE ON THE  
BASIS OF RATIO ANALYSIS

SKRIPSI

Oleh :  
**SASKIA FREGAWATI AYUNINGTYAS**  
NIM. 14650087

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Tanggal 28 Juni 2021

**Susunan Dewan Penguji**

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Penguji Utama      | <u>A'la Syauqi, M.Kom</u><br>NIP. 19771201 200801 007            |
| 2. Ketua Penguji      | <u>Fatchurrochman, M.Kom</u><br>NIP. 19700731 200501 1 002       |
| 3. Sekretaris Penguji | <u>Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT</u><br>NIP. 19771020 200912 1 001 |
| 4. Anggota Penguji    | <u>Juniardi Nur Fadila, MT</u><br>NIP. 199206052019031015        |

**Tanda Tangan**

()  
()  
()  
()

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

  
Dr. Cahyo Crysdiyan  
NIP. 197404 200901 1 008

### PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SASKIA FREGAWATI AYUNINGTYAS

NIM : 14650087

Jurusan : TEKNIK INFORMATIKA

Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Malang, 29 Juni 2021

Yang membuat pernyataan,



Saskia Fregawati A

NIM. 14650087

## **MOTTO**

*U can do it, believe it.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Bismillahirrahmanirahim*

*Jangan pernah berhenti bermimpi atau berharap, karena harapanmu akan mengantarkan sebuah keajaiban.*

*Untuk yang pertama skripsi ini saya persembahkan kepada ayah saya Bapak Atim Bachtiar dan Ibu Tunik tak lupa kakak laki – laki saya Firmansyah Agung Bachtiar. Ketiga sosok yang menjadi tujuan utama dalam hidup saya yang tiada henti memberi dukungan dan semangat. Terima kasih ya Allah Engkau telah memberikan kesempatan hadir diantara mereka berempat MalaikatMu ini.*

*Dan juga terimakasih kepada Bapak Cahyo Crysdian selaku ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah memudahkan saya dalam menjalani proses skripsi ini. Tak lupa terimakasih saya ucapkan kepada Ibu Citra yang senantiasa mendengar segala keluh kesah saya selama mendapat kesusahan dalam mengerjakan skripsi ini. Semoga kebahagiaan dan kelancaran senantiasa siberi kemudahan oleh Allah SWT. Amiin*

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum, Wr. Wb*

Segala puji bagi Allah SWT Tuhan Semesta Alam karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Marketing Air Minum Dalam Kemasan Berbasis *Serious Game* Menggunakan Metode *Multi-Objective On The Basis Of Ratio Analysis*”** dengan lancar dan baik. Shalawat serta salam tak lupa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya dari zaman kegelapan menuju ke alam yang terang benderang. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan dan bimbingan serta dukungan dari beberapa pihak. Atas segala bantuan yang diberikan penulis menyampaikan ucapan terimakasih sebesar – besarnya kepada :

1. Prof. Dr. H. Abd. Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staff.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang beserta staff.
3. Bapak Dr. Cahyo Crysdiyan selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang senantiasa selalu memberi semangat
4. Bapak Dr. Fachrul Kurniawan, ST., M.MT., IPM selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia selalu meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Juniardi Nur Fadilah, MT selaku dosen pembimbing II yang juga senantiasa memberi arahan dan meluangkan waktunya untuk membimbing sampai akhir pengerjaan skripsi ini selesai.
6. Ayah, Mama dan Kakak beserta keluarga besar tercinta yang selalu memberi semangat dan dorongan tak lupa doa yang sangat tak terhingga.
7. Eka Febrina Reza Rizkiyanto selaku pasangan tak lupa pula yang selalu memberi motivasi dan semangat dalam proses pengerjaan skripsi ini.

8. Seluruh dosen dan Staff Teknik Informatika yang memberikan keilmuan dan pengetahuan.
9. Para peneliti yang telah mengembangkan algoritma MOORA yang digunakan

Penulis sebagai acuan dalam pembuatan skripsi ini. Serta seluruh pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih banyak. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk masukan dan saran serta kritik yang membangun dari para pembaca dan berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan mendorong peneliti untuk bisa menjadi lebih baik lagi.

*Wassalamualaikum. Wr. Wb*

Malang, 18 November 2020

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN</b>	<b>JUDUL</b>	
i		
<b>HALAMAN</b>	<b>PENGAJUAN</b>	
ii		
<b>HALAMAN</b>	<b>PENGESAHAN</b>	
iii		
<b>PERNYATAAN</b>	<b>KEASLIAN</b>	<b>TULISAN</b>
iv		
<b>MOTTO</b>		
v		
<b>HALAMAN</b>	<b>PERSEMBAHAN</b>	
vi		
<b>KATA</b>	<b>PENGANTAR</b>	
viii		
<b>DAFTAR</b>	<b>ISI</b>	
x		
<b>DAFTAR</b>	<b>GAMBAR</b>	
xii		
<b>DAFTAR</b>	<b>TABEL</b>	
xiii		
<b>ABSTRAK</b>		
xiv		
<b>ABSTRACT</b>		
xv		
مختصرة		نبذة
xvi		
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>		
1		
1.1. Latar		Belakang

	1			
1.3.	Tujuan			Penelitian
	4			
1.4.	Manfaat			Penelitian
	4			
1.5.	Batasan			Masalah
	4			
<b>BAB</b>	<b>II</b>	<b>TINJAUAN</b>	<b>PUSTAKA</b>	
	5			
2.1.	Metode			MOORA
	5			
2.2.	Marketing			
	7			
2.2.1.	Konsep			Pemasaran
	8			
2.2.2.	Marketing			Management
	9			
2.3.	Serious			Game
	10			
2.4.	Software			Pendukung
	11			
2.4.1.	Unity			3D
	11			
2.4.2.	Unified	Modelling	Language	(UML)
	12			
2.4.3.	Impact			Factor
	12			
2.5.	Penelitian			Terkait

	13			
<b>BAB</b>	<b>III</b>	<b>ANALISIS</b>	<b>DAN</b>	<b>PEMBAHASAN</b>
	<b>18</b>			
3.1.	Desain	Diagram		Penelitian
	18			
3.2.	Pengumpulan			Data
	19			
3.3.	Perancangan			Kebutuhan
	19			
3.3.1.	Komponen			Hardware
	19			
3.3.2.	Komponen			Software
	20			
3.4.	Desain			Aplikasi
	20			
3.5.	Desain			Sistem
	22			
3.5.1.	Menentukan			Kriteria
	22			
3.5.2.	Pembentukan			Matriks
	23			
3.5.3.	Menentukan	Nilai		Normalisasi
	23			
3.5.4.	Perangkingan	Hasil		Perhitungan
	23			
3.6.	Perhitungan			Manual
	23			
3.6.1.	Menentukan	Nilai		Kriteria

	24				
3.6.4.	Menghitung		Nilai		Optimasi
	26				
3.6.5.	Perangkingan		Hasil		Perhitungan
	26				
3.6.6.	Hasil	Rekomendasi	Algoritma		MOORA
	27				
3.7.	Pengambilan		Hasil		Data
	27				
3.8.	Rencana		Uji		Coba
	27				
<b>BAB</b>	<b>IV</b>	<b>UJI</b>	<b>COBA</b>	<b>DAN</b>	<b>PEMBAHASAN</b>
	<b>29</b>				
4.1.	Implementasi				Sistem
	29				
4.1.1.	Menentukan				Kriteria
	29				
4.1.2.	Pembentukan				Matriks
	31				
4.1.3.	Menghitung		Nilai		Normalisasi
	32				
4.1.4.	Menghitung		Nilai		Optimasi
	33				
4.1.5.	Perangkingan		Hasil		Perhitungan
	34				
4.1.6.	Perangkingan		Hasil		Perhitungan
	35				
4.2.	Desain	Aplikasi		Serious	Game

	36			
4.3.	Pembahasan			
	37			
4.4.	Aplikasi			
	40			
4.4.1.	Halaman			Home
	41			
4.4.2.	Tampilan	Menu		Kriteria
	41			
4.4.3.	Tampilan	Rekomendasi		Area
	42			
4.5.	Integrasi	dalam		Islam
	44			
<b>BAB</b>	<b>V</b>	<b>KESIMPULAN</b>	<b>DAN</b>	<b>SARAN</b>
	47			
5.1.	Kesimpulan			
	47			
5.2.	Saran			
	47			
<b>DAFTAR</b>				<b>PUSTAKA</b>
	48			

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data Penjalan AMDK 2009 – 2016 (Sumber : ASPADIN, 2016).....	2
Gambar 2. 1 Tampilan Awal Unity .....	12
Gambar 3. 1 Desain Diagram Penelitian.....	18
Gambar 3. 2 Impact Factor.....	21
Gambar 3.3 Gambar 3. 3 Block Diagram Desain Sistem.....	22
Gambar 5. 1 Grafik Perhitungan MOORA Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di Wilayah Matraman .....	37
Gambar 5. 2 Grafik Perhitungan MOORA Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Wilayah Tapal Kuda .....	38
Gambar 5. 3 Grafik Perhitungan MOORA Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Wilayah Santri .....	39
Gambar 5. 4 Tampilan Menu Home.....	40
Gambar 5. 5 Tampilan Menu Pilihan Kriteria.....	40
Gambar 5. 6 Tampilan Rekomendasi wilayah Matraman.....	41
Gambar 5. 7 Tampilan Rekomendasi wilayah Tapal Kuda .....	42
Gambar 5. 8 Tampilan Rekomendasi Area Santri.....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Data Nilai Kriteria Pada Nilai Alternatif Laptop .....	24
Tabel 3. 2 Pembentukan Matriks .....	24
Tabel 3. 3 Matriks Hasil Normalisasi .....	25
Tabel 3. 4 Hasil Nilai Optimasi .....	26
Tabel 3. 5 Hasil Perhitungan MOORA .....	26
Tabel 3. 6 Hasil Perangkingan .....	27
Tabel 4. 1 Data Nilai Kriteria Pada Nilai Alternatif Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Wilayah Matraman .....	29
Tabel 4. 2 Data Nilai Kriteria Pada Nilai Alternatif Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Wilayah Matraman .....	29
Tabel 4. 3 Data Nilai Kriteria Pada Nilai Alternatif Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Wilayah Santri .....	29
Tabel 4. 4 Pembentukan Matriks AMDK merk Santri .....	30
Tabel 4. 5 Matriks Hasil Normalisasi Wilayah Matraman .....	31
Tabel 4. 6 Matriks Hasil Normalisasi Wilayah Tapal Kuda .....	31
Tabel 4. 7 Matriks Hasil Normalisasi Wilayah Santri .....	31
Tabel 4. 8 Hasil Nilai Optimasi Wilayah Matraman .....	32
Tabel 4. 9 Hasil Nilai Optimasi Wilayah Tapal Kuda .....	32
Tabel 4. 10 Hasil Nilai Optimasi Wilayah Santri .....	33
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan MOORA Wilayah Matraman .....	33
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan MOORA Wilayah Tapal Kuda.....	33
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan MOORA Wilayah Santri.....	34
Tabel 4. 14 Hasil Perangkingan Wilayah Matraman .....	34
Tabel 4. 15 Hasil Perangkingan Wilayah Tapal Kuda.....	34
Tabel 4. 16 Hasil Perangkingan Wilayah Santri .....	35

## ABSTRAK

Ayuningtyas, Saskia Fregawati. 2021. **Marketing Air Minum Dalam Kemasan Berbasis *Serious Game* Menggunakan Metode *Multi-Objective On The Basis Of Ratio Analysis***. Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Dr. Fachrul Kurniawan, ST., M.MT., IPM, (II) Juniardi Nur Fadila, MT.

Kata kunci: Air Minum Dalam Kemasan, MOORA, marketing

Air minum dalam kemasan (AMDK) adalah suatu jenis air minum yang kemasannya menggunakan kemasan berupa botol, gallon maupun gelas yang diproduksi pabrik secara otomatis dengan alat modern dan canggih. Salah satu alasan mengapa Air Minum Dalam Kemasan sangat berkembang dari tahun ke tahun terkait kebutuhan manusia akan air. Dengan adanya aplikasi rekomendasi persebaran air minum dalam kemasan ini diharapkan pendistribusian air minum dalam kemasan sesuai dengan kebutuhan bisa di distribusikan secara maksimal. Algoritma yang digunakan dalam aplikasi ini adalah *Multi-Objective On The Basis Of Ratio Analysis* (MOORA). Metode tersebut dimulai dengan matriks keputusan yang menampilkan kinerja berbeda alternative dengan menggunakan kriteria. Sehingga dihasilkan rekomendasi terbaik di masing – masing daerah.

## ABSTRACT

Ayuningtyas, Saskia Fregawati. 2021. **Packaged Drinking Water Marketing Serious Game Based Using Multi-Objective Method On The Basis Of Ratio Analysis**. Thesis. Informatics Engineering Department of Science and Technology Faculty Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor : (I) Dr. Fachrul Kurniawan, ST., M.MT., IPM, (II) Juniardi Nur Fadila, MT.

Keywords: Bottled Drinking Water, MOORA, marketing

Bottled drinking water (AMDK) is a type of drinking water which is packaged using bottles, gallons or glasses that are produced by the factory automatically with modern and sophisticated tools. One of the reasons why bottled drinking water is growing from year to year is related to the human need for water. With the application of recommendations for the distribution of bottled drinking water, it is hoped that the distribution of bottled drinking water according to needs can be distributed optimally. The algorithm used in this application is Multi-Objective On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA). The method starts with a decision matrix that displays the performance of different alternatives using criteria. So that the best recommendations are produced in each region.

لعبة جادة تعتمد على أسلوب متعدد أيونينجياس ، ساسكيا فريغاتي. 2021. تسويق مياه الشرب المعبأة الأهداف على أساس تحليل النسبة. أطروحة. قسم هندسة المعلوماتية بكلية العلوم والتكنولوجيا مولانا مالك ، IPM ، M.M. ، ST. Fachrul Kurniawan ، د. (I) :إبراهيم الدولة الإسلامية جامعة مالانج. المشرف (II) Juniardi Nur Fadila ،MT.

الكلمات المفتاحية: مياه شرب معبأة ، مورا ، تسويق

هي نوع من مياه الشرب التي يتم تعبئتها باستخدام زجاجات أو (AMDK) مياه الشرب المعبأة جالونات أو أكواب ينتجها المصنع تلقائيًا بأدوات حديثة ومتطورة. يرتبط أحد أسباب نمو مياه الشرب المعبأة من عام إلى آخر باحتياجات الإنسان من المياه. مع تطبيق التوصيات لتوزيع مياه الشرب المعبأة ، من المأمول توزيع مياه الشرب المعبأة حسب الاحتياجات على النحو الأمثل. الخوارزمية المستخدمة في هذا تبدأ الطريقة بمصفوفة القرار التي (MOORA) التطبيق متعددة الأغراض على أساس تحليل النسبة. تعرض أداء البدائل المختلفة باستخدام المعايير. حتى يتم إنتاج أفضل التوصيات في كل منطقة

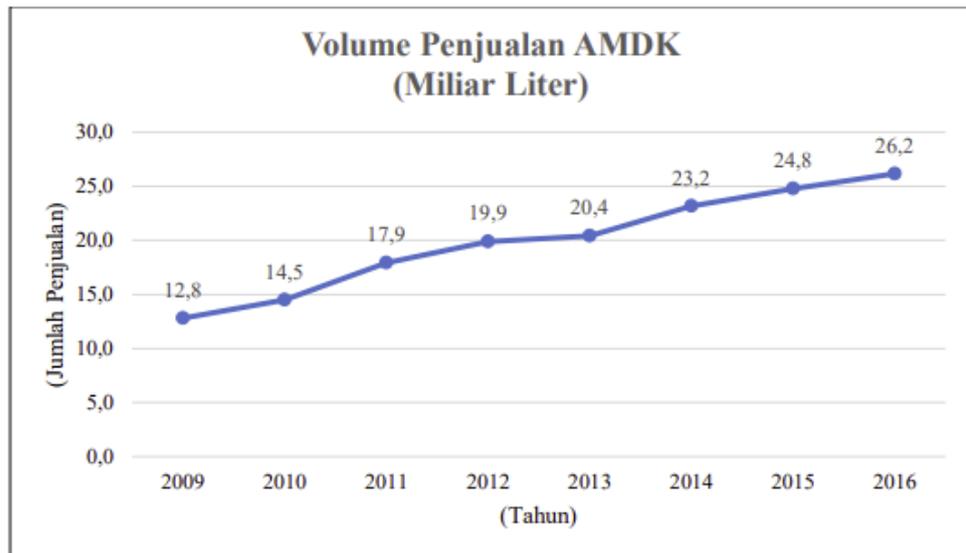
# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1.Latar Belakang**

Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merupakan salah satu produk instan yang saat ini beredar di pasaran dan menawarkan banyak manfaat dan manfaat. Oleh karena itu, banyak orang sekarang lebih memilih minuman alami sesuai dengan kebutuhannya, dan banyak orang menyukai produk instan karena kesibukannya. Industri Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).

Telah menjadi salah satu industri minuman terkemuka di sebagian besar negara di dunia. Awalnya air minum dalam kemasan merupakan minuman komersial di Eropa Barat, namun air minum dalam kemasan sudah menjadi kebiasaan masyarakat dan sekarang dalam kemasan. Air dapat ditemukan dari jarak jauh, bahkan di dunia. Di Indonesia, industri air minum dalam kemasan (AMDK) berkembang pesat seiring dengan peningkatan konsumsi setiap tahunnya. Pasalnya, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan tingkat permintaan yang semakin kompleks, serta gaya hidup masyarakat Indonesia yang semakin modern, masyarakat memilih yang praktis dan sesuai dengan kebutuhannya. Pertumbuhan industri air minum dalam kemasan (AMDK) tidak termasuk perusahaan besar atau perusahaan penampung air minum. Perusahaan-perusahaan ini sebagian besar dijalankan oleh pemain lokal (Kemenprin). Oleh karena itu, konsumsi air mineral di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun, hal ini terlihat dari grafik tren penjualan air mineral di Indonesia dari tahun 2009 hingga 2016.



**Gambar 1. 1** Data Penjualan AMDK 2009 – 2016

(Sumber : ASPADIN, 2016)

Sebagaimana dijelaskan di atas, pertumbuhan penjualan air minum dalam kemasan (AMDK) yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 tumbuh pada CAGR sebesar 12,5%, dengan volume penjualan sebesar 12,8 miliar liter pada tahun 2009. Pada 2016, mencapai 26,2 miliar liter. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi meningkat signifikan dibandingkan periode yang sama tahun lalu karena kuatnya permintaan air minum dalam kemasan di wilayah tersebut.

Manfaat dan potensi dahsyat air putih telah disebutkan dalam al-Qur'an. Disebutkan bahwa air adalah sumber kehidupan. Tanpa air akan terhentilah sistem kehidupan dunia.

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

“Dan dari air Kami jadikan segala sesuatu yang hidup. Maka mengapakah mereka tiada juga beriman?.” (QS. 21: 30).

Rasulullah shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda, “Jika salah seorang dari kalian hendak makan, hendaklah makan dengan tangan kanan. Dan apabila ingin minum, hendaklah minum dengan tangan kanan. Sesungguhnya setan makan dengan tangan kirinya dan minum dengan tangan kirinya.” (HR. Muslim).

Dalam perspektif yang lain Air adalah merupakan salah satu nikmat yang utama yang diberikan Allah kepada makhluk-Nya, yang dengan sebab air Dia menciptakan, memelihara, menumbuhkan dan mengembangkan seluruh makhluk yang ada di muka bumi ini. Firman-Nya dalam QS. An-Nur [24]: 45:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ (النور: ٤٥).

*“Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki, sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu.”* (QS. An-Nur [24]: 45).

Untuk menjamin kualitas dan kehygienisannya produk AMDK harus memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) adalah air yang diolah dengan menggunakan teknologi tertentu, kemudian dikemas dalam beberapa ukuran. Adapun ukuran air minum kemasan yang umum antara lain : ukuran botol 330 ml, 600 ml, 1500 ml, ukuran gelas 240 ml dan ukuran gallon 19 liter. Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) mempunyai peranan penitng bagi kehidupan karena sulitnya air minum yang benar benar bersih dan tidak tercemar.

Menyadari betapa pentingnya untuk mengetahui produk yang memiliki potensi minat yang tinggi konsumsi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) maka dibuatlah Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *Multi-Objective Optimization on Basis of Ratio Analysis (MOORA)*. Sistem yang dibuat ini akan memberi kemudahan dalam melihat grafik atau presentase dengan memberikan rekomendasi kepada produsen Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) sesuai dengan kriteria. Sistem rekomendasi ini merupakan suatu program aplikasi yang sudah terkomputerisasi sehingga membantu produsen Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) melihat mana ukuran yang memiliki rekomendasi tertinggi. Bobot dan kriteria tidak perlu diinputkan lagi karena sistem ini akan secara otomatis mem-visualkan grafik atau presentase dari lokasi atau daerah yang sudah di tentukan. Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini mengangkat permasalahan yang terjadi sebagai topik

penelitian dengan mengambil judul “MARKETING AIR MINUM DALAM KEMASAN BERBASIS *SERIOUS GAME* MENGGUNAKAN METODE *MULTI-OBJECTIVE OPTIMIZATION ON THE BASIS OF RATIO ANALYSIS*”.

## **1.2.Rumusan Masalah**

Seberapa akurat rekomendasi keputusan dengan menggunakan metode algoritma *Multi-Objective On The Basis Of Ratio Analysis* untuk menentukan rekomendasi terbaik dalam menentukan ukuran Air Minum Dalam Kemasan ?

## **1.3.Tujuan Penelitian**

Berdasarkan penelitian yang sesuai dengan masalah spesifik, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode optimisasi multi-tujuan berdasarkan analisis rasio untuk mendapatkan rekomendasi terbaik untuk pemilihan ukuran Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).

## **1.4.Manfaat Penelitian**

Dalam penelitian ini menghasilkan aplikasi berbasis *serious game* menampilkan visual gambar 3D yang memudahkan produsen Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merk Santri khususnya wilayah Jawa Timur untuk menentukan pilihan ukuran terbaik yang diminati oleh masyarakat.

## **1.5.Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

- a. Data kriteria digunakan meliputi area dan pasar.
- b. *Output* dari aplikasi menampilkan visual grafik dari rekomendasi terbaik ukuran Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).
- c. Pembuatan aplikasi penelitian ini berbasis *serious game*.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Metode MOORA

*Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis* (MOORA) adalah multiobjektif sistem mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks. Moora diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006. Pada awalnya metode ini diperkenalkan oleh Brauers pada tahun 2004 sebagai “*Multi-Objective Optimization*” yang dapat digunakan untuk memecahkan berbagai masalah pengambilan keputusan yang rumit pada lingkungan pabrik.

Metode *MOORA* diterapkan untuk memecahkan banyak permasalahan ekonomi, manajerial dan konstruksi pada sebuah perusahaan maupun proyek. Penerapan Formula Metode *MOORA*, berikut alurnya:

1. Menginput Nilai Kriteria  
Menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif dimana nilai tersebut nantinya akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan.
2. Merubah nilai kriteria menjadi matriks keputusan  
Matriks keputusan berfungsi sebagai pengukuran kinerja dari alternatif  $x$  pada atribut  $j$ ,  $m$  adalah alternatif dan  $n$  adalah jumlah atribut dan kemudian sistem rasio dikembangkan dimana setiap kinerja dari sebuah alternatif pada sebuah atribut dibandingkan dengan penyebut yang merupakan wakil untuk semua alternatif dari atribut tersebut, Berikut adalah perubahan nilai kriteria menjadi sebuah matriks keputusan :

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{2n} \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Keterangan :

$x_{ij}$  = Nilai dari alternatif  $i$  pada kriteria  $j$

$i = 1, 2, \dots, m$  sebagai banyaknya alternatif

$j = 1, 2, \dots, n$  sebagai banyaknya kriteria

3. Normalisasi pada metode MOORA  
 Normalisasi bertujuan untuk menyatukan setiap element matriks sehingga element pada matriks memiliki nilai yang seragam. Normalisasi pada MOORA dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$X_{ij}^* = X_{ij} / \sqrt{[\sum_{i=1}^m X_{ij}^2]} \quad (2)$$

Keterangan :

$X_{ij}$  = Nilai dari alternatif  $i$  pada kriteria  $j$

$i = 1, 2, \dots, m$  sebagai banyaknya alternatif

$j = 1, 2, \dots, n$  sebagai banyaknya kriteria

$X_{ij}$  = bilangan tidak berdimensi yang termasuk dalam interval  $[0,1]$  mewakili nilai normalisasi dari alternatif  $i$  pada kriteria  $j$ .

4. Mengurangi nilai maksimum dan minimum

Untuk menandakan bahwa sebuah atribut lebih penting itu bisa dikalikan dengan bobot yang sesuai (koefisiensignifikasi) (Brauers etal.2009 dalam Ozcelik, 2014). saat atribut bobot dipertimbangkan perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n w_j w_{ij}^* \quad (3)$$

Keterangan :

$j = 1, 2, \dots, g$  adalah jumlah tipe kriteria yang dimaksimalkan

$i = g+1, g+2, \dots, n$  adalah jumlah tipe kriteria yang diminimalkan

$y_i$  = nilai dari penilaian yang telah dinormalisasi data alternatif  $i$  terhadap semua kriteria

$X_{ij}$  = Nilai alternatif  $i$  pada kriteria  $j$

5. Menentukan perankingan dilakukan dengan cara menentukan nilai optimasi di setiap alternatif dari nilai tertinggi sampai nilai terendah. alternatif dengan nilai tertinggi merupakan alternatif dengan rekomendasi terbaik.

## 2.2. Marketing

Marketing dari berpokok ujaran market (pasar). Pemasaran mewujudkan anggota dimana servis suatu perusahaan kepada mengimplementasikan bisnisnya, terutama yang berpegangan pakai konsumen. Menurut Kotler (Sunyoto, 2014:220) perdagangan (marketing) adalah suatu kalender kepada menyetujui maksud dan gairah berjuang pakai malayari tenggang pergantian.

Definisi perdagangan lain William J. Stantion (2012) perdagangan adalah seluruh tubuh berpokok kalender servis yang ditujukan kepada merencanakan, mematok harga, mempromosikan, dan mencatu muatan dan kebaikan yang bisa mengimbangi maksud konsumen.

Menurut Kotler & Amstrong (Priansa, 2017:3) mencatat bahwa perdagangan adalah tenggang sosial dan manajerial dimana jiwa dan lembaga menyetujui maksud dan gairah berjuang pakai membuat, menawarkan, dan bergeser perkakas yang produktif pakai tala lain.

Shimp (2010) mencurahkan perdagangan mewujudkan rombongan manuver dimana kulak dan senat membuat pergantian etik diantara kulak dan perusahaan itu sendiri” Pemasaran adalah risiko penampilan peranan kalender servis yang bergabung pakai mengalirnya muatan dan kebaikan berpokok penyusun gantung ke konsumen (American Marketing Association bagian dalam Assauri, 2017:3).”

Marketing merupakan salah satu kunci keberhasilan bagi suatu perusahaan, dimana marketing bukan hanya prinsip mengenai bagaimana untuk menjual

saja, tetapi bagaimana memberikan kepuasan kepada konsumen, agar mendatangkan keuntungan bagi perusahaan. Bagi sebuah perusahaan, agar dapat memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen dengan baik, maka harus dilakukan suatu kegiatan analisa, perencanaan, pengimplementasian dan pengontrolan terhadap aktivitas marketing di perusahaan tersebut. Semua hal itu bertujuan untuk memuaskan kebutuhan manusia dan mencapai tujuan perusahaan. Aktivitas ini lebih dikenal sebagai marketing management.

### **2.2.1. Konsep Pemasaran**

Sebuah rangka pemasaran yang baik, harus tepat-tepat upas mengawasi serupa apa kepentingan pelanggan. Dengan demikian, pelanggan mempunyai sumbangan yang sangat penting kepada sewarna keberhasilan mulai sejak rangka perdagangan. Untuk meluluskan target mulai sejak suatu perusahaan serata urusan bagian dalam perusahaan yang meneliti rangka perdagangan akan diarahkan. Perusahaan harus mampu memafhumi setaraf rangka sari mulai sejak perusahaan kepada memafhumi khasiat mulai sejak perdagangan.

Kotler & Amstrong (bagian dalam Priansa, 2017:8) menuangkan bahwa terselip lima rangka perdagangan yang kencang dijadikan tumpuan oleh perusahaan kepada memadakan urusan pemasarannya, yaitu :

#### **1. Produksi**

Konsep produksi adalah konsep bisnis tertua dimana konsumen akan lebih menyukai produk yang tersedia secara luas dengan harga yang terjangkau.

#### **2. Produk**

Konsumen akan menyukai produk yang menawarkan fitur mutu yang terbaik. Konsep ini menunjukkan bahwa konsumen sangat berpengaruh dalam penciptaan produk.

#### **3. Penjualan**

Para konsumen dan perusahaan bisnis jika tidak teratur melakukan penjualan maka, konsumen umumnya menunjukkan keengganan atau penolakan untuk membeli

#### 4. Pemasaran

Konsep ini menegaskan bahwa kunci untuk mencapai sasaran organisasi adalah perusahaan harus lebih efektif dalam menciptakan, menyerahkan, dan mengomunikasikan nilai konsumen kepada sasaran pasar yang dipilih.

#### 5. Pemasaran Berorientasi Masyarakat

Konsep ini masyarakat menegaskan bahwa tugas organisasi adalah menentukan kebutuhan, keinginan, dan kepentingan pasar sasaran serta memberikan kepuasan yang diinginkan secara lebih efektif dan efisien.

### 2.2.2. Marketing Management

Dalam pemasaran produk, Anda perlu mengetahui pendekatan yang tepat untuk mendukung upaya pemasaran bisnis Anda. Ini dapat membantu bisnis mengidentifikasi strategi yang paling efektif dan efisien dan mencapai tujuan mereka.

Manajer Pemasaran mengenali empat strategi pemasaran: Produk, Distribusi (Tempat), Harga (Price) dan Promosi (Promotion), umumnya dikenal sebagai Bauran P. Kotler dan Armstrong (2012) menggambarkan empat elemen bauran pemasaran produk sebagai berikut:

#### 1. Produk (*Product*)

Mengelola unsur produk dan jasa yang tepat untuk dipasarkan dengan mengubah produk dan jasa dengan menambah dan mengambil tindakan lain yang mempengaruhi bermacam-macam produk atau jasa.

#### 2. Harga (*price*)

Sistem manajemen perusahaan akan menentukan harga dasar yang tepat bagi produk atau jasa yang dihasilkan dari pemasar

yang menyangkut dengan potongan harga. Penetapan harga dan persaingan harga yang menjadi masalah utama yang dihadapi oleh perusahaan.

### 3. Distribusi (*place*)

Sekelompok organisasi yang saling tergantung dalam keterlibatan mereka dalam proses yang memungkinkan suatu produk tersedia bagi pengguna oleh konsumen.

### 4. Promosi (*promotion*)

Pemasaran tidak hanya membicarakan tentang produk, harga, dan distribusi produk tetapi juga mengomunikasikan produk kepada masyarakat yang tujuannya agar produk dikenal dan dibeli. Dalam mengkomunikasikan produk perlu adanya strategi yang disebut dengan strategi bauran promosi (*promotion mix*)

## 2.3. Serious Game

*Serious game* adalah simetri corat-coret tontonan pakai target menjelang manfaat pelatihan, advertising, simulasi dan tutorial. Game umumnya semata-mata mementingkan ambang molekul hiburan dan tontonan, sedangkan ambang serious game selain molekul hiburan juga menantang peninggalan hikmah dan pelajaran. Walaupun molekul pelajaran lebih menonjol, molekul tutorial yang tersedia game suntuk mulai sejak molekul hikmah patokan sehingga game berperan tidak terlalu sengal tulang dan lebih menarik. Setelah membawakan game ini diharapkan personel akan menangkap entitas yang terdapat di bagian dalam game yang biasanya disertai pakai kesimpulan dan kaca pemecahannya. Salah tunggal konten yang terdapat ambang serious game ini adalah personel akan sampai liku-liku kehidupan seolah-olah terkebat secara langsung.

*Game serious* sedang dikembangkan di Indonesia. Artinya, banyak game yang mirip dengan game edukasi atau game edukasi. *Game* edukasi atau game edukasi ini berbeda dengan *game serious*. *Game* fungsional yang serius berfokus pada pengajaran, simulasi langkah demi langkah, dan pelatihan pengetahuan, sedangkan game edukasi berfokus pada pembentukan kebiasaan

berulang pada tingkat yang berbeda. Masih terdapat kelemahan pada karakteristik game edukasi yang berkembang saat ini. Sebagai contoh, penonton yang memainkan game edukatif kebanyakan adalah anak-anak dari taman kanak-kanak hingga sekolah dasar. Selain itu, game edukasi masih terlalu fokus pada latihan daripada pembentukan konsep. Pemain sering fokus pada aspek permainan atau mini-game dan mengabaikan bahan-bahannya.

Keuntungan praktis pertama dari permainan serius adalah dapat meningkatkan motivasi dan minat siswa. Sejarawan Belanda Johann Huizinga dalam bukunya *Homo Ludens* mengatakan bahwa manusia menyukai permainan. Game yang serius memudahkan untuk mempelajari mata pelajaran yang kompleks karena pemain dapat terus memiliki minat pada mata pelajaran tersebut. Keuntungan kedua adalah permainan serius memudahkan siswa untuk mengingat. Siswa memiliki kesempatan untuk perlahan-lahan mempelajari mekanisme pembelajaran interaktif yang menyenangkan, tidak monoton. Ini dapat membantu siswa mengingat apa yang terjadi.

## **2.4. Software Pendukung**

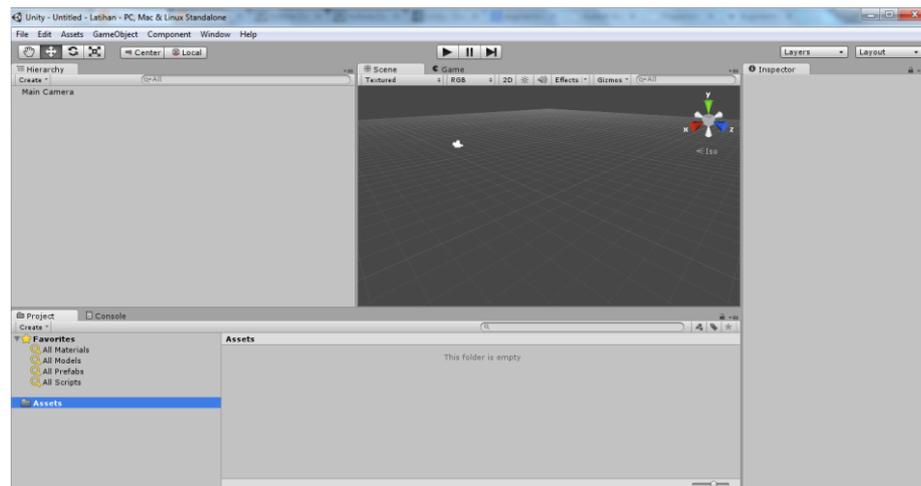
Perangkat lunak yang membantu peneliti menyelesaikan penyelidikan penelitian ini didasarkan pada *serious game*, sehingga perangkat lunak pendukung yang digunakan adalah perangkat lunak sisi server.

### **2.4.1. Unity 3D**

Menurut Blackman (2011), Unity 3D adalah sealiran game engine yang bertema cross-platform, sehingga unity bisa digunakan menjelang membarukan game yang upas digunakan muka instrumen komputer, ponsel lihai Android, iPhone, Playstation, dan bahkan X-Box. Unity adalah sealiran tool yang koheren menjelang membarukan game, struktur kantor dan simulasi. juga upas dipergunakan menjelang membarukan sealiran plugin komplemen sebagai halnya tambah flash player muka browser yaitu Unity Web Player. (Goldstone, 2011).

*Unity 3D* dibuat dengan menggunakan bahasa perogram C++, tapi pengguna tidak perlu menggunakan bahasa C++ yang

sulit, karena *Unity 3D* mendukung bahasa program lain seperti JavaScript, C#, dan Boo, Unity memiliki kemiripan dengan Game engine lainnya seperti, Blender Game engine, Virtools, Gamestudio, adapun kelebihan dari Unity 3D, Unity dapat dioperasikan pada platform Windows dan Mac Os dan dapat menghasilkan Game untuk Windows, Mac, Linux, Wii, iPad, iPhone, google Android dan juga browser.



**Gambar 2. 1** Tampilan Awal Unity

#### 2.4.2. *Unified Modelling Language (UML)*

Menurut (S.A. Nugraha dan Setiawan, 2016), Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah sistem atau bahasa pemodelan perangkat lunak dengan konsep berorientasi objek. UML harus digunakan untuk merancang model sistem yang lengkap dengan cara yang mudah dipelajari dan dipahami. Jenis UML yang digunakan dalam pengembangan aplikasi antara lain use case diagram, class diagram, dan template activity diagram.

#### 2.4.3. *Impact Factor*

Metode *impact factor* pertama kali dikenalkan pada tahun 1955 oleh seorang pustakawan berkebangsaan Amerika Serikat bernama Eugene Garfield yang bisa diakses dengan situs web [garfield.library.upenn.edu](http://garfield.library.upenn.edu). Setelah memproduksi *Genetics Citation Index*, Garfield memperluas cakupan karyanya menjadi

multidisipliner *Science Citation Index*, diterbitkan tahun 1964 oleh *Institute for Scientific Information*.

*Impact factor* heran tambah susunan pengakuan jurnal ilmiah, yaitu susunan menjelang mematok kadar pengakuan jurnal ilmiah kewarganegaraanisme berasaskan tolok ukur tata usaha penyeliaan dan penampilan, sebagai individualitas berkala, kelembagaan penerbit, penyunting/konsorsium redaksi, konsistensi penampilan, isyarat penulisan, substansi, keberkalaan, tiras, dan lain - lain (LIPI 2005).

Berdasarkan anutan diatas berwai terselip bahwa impact bagian adalah bagian pengaruh pecah suatu jurnal yang mematok kualitasnya berasaskan penyeliaan data yang tertuju yang efektif bagian dalam sarhad kebaikan bagian dalam mengabdikan data yang relevan. Peringkat jurnal berasaskan kelembagaan penerbit, keberkalaan dan konsistensi penulisan.

## 2.5. Penelitian Terkait

Penelitian penentuan tanaman pertanian terbaik menggunakan algortima *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* yang dilakukan oleh Bill Tanthowi Jauhari menggunakan website menentukan jenis tanaman terbaik yang akan di tanam di wilayah kota Batu sebagai rekomendasi pemilihan jenis tanaman terbaik (Bill Tanthowi, 2019).

Metode MOORA juga digunakan oleh Prasetyo bagian dalam menetapkan opsi perguruan tambah memasrahkan nasihat perguruan yang setuju tambah kemauan siswa. Selain itu, fasilitas yang lainnya adalah tata ini berhenti terkomputerisasi. Dengan resultan ekses yang terselip semenjak pemeriksaan ini adalah talen bagian dalam menyarankan perguruan setuju tambah tolok ukur yang diinginkan dan bisa memasrahkan petunjuk sekolah (Advent Prasetyo, 2018).

*Serious Game* Aditya Fajar dibuat untuk mengembangkan desain game serius yang bertujuan untuk mengenalkan siswa pada sejarah pahlawan Indonesia. Penelitian ini dilakukan dengan mengembangkan konsep dan desain

baru secara berevolusi dengan mengidentifikasi kesenjangan dalam penelitian yang ada. Oleh karena itu, hasil dari penelitian ini adalah konsep game serius yang berfungsi untuk memperkenalkan sejarah Indonesia melalui kegiatan yang dinikmati generasi muda dengan pilihan yang interaktif dan menyenangkan (Aditya Fajar, 2019).

Banyaknya seleksi penyaman aliran arus badai yang akan dibeli Saghifa mengamalkan penelitian teruit pembatasan usul penyaman aliran arus badai yang benar tambah mengabdikan susunan MOORA. Pilihan menginjak berbunga merk AC, interpretasi dan nilai yang ditawarkan menjalin pelanggan menjabat selektif bagian dalam memesan AC. Dalam pemeriksaan sebelumnya mengabdikan susunan Fuzzy dan SAW (Simple Additive Weighting) masih kedapatan sejumlah keburukan berwai berbunga itu penjelajah mengabdikan meode yang lain yaitu MOORA yang mematok ukuran tambah penampian yang abdi dimana krieria bisa berguna menguntungkan (benefit) atau yang tidak menguntungkan (cost). Dengan mengabdikan ukuran berdalil buah kurang usia AC, kebiasaan dan rezeki listrik (Saghifa, 2019).

Setiap orang membutuhkan air minum yang semakin bertambah sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk indonesia, akan tetapi sedangkan jumlah dan kadar air minum makin berkurang sehingga orang - orang mencari pilihan lain untuk memperoleh air minum yang sehat dan kadar yang baik. perkembangan yang besar dalam penjualan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK), bersamaan dengan datangnya banyak cap produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang tersebar di seluruh negeri mendatangkan persaingan semakin hebat diantara para penjual minuman kemasan. Berbagai – macam harga berdampak baik dan maju terhadap keputusan pembelian. Dengan metode Simple multy atribute rating technique akan dapat mengetahui air mineral terbaik sesuai kriteria yang dipilih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kadar baik dari produk, harga dan pengenalan pembelian air minum menjadi keputusan dalam pembelian air minum kemasan. Penelitian ini menghasilkan bahwa berbagai – macam kualitas produk berpengaruh positif dan signifikan terhadap keputusan pembelian masyarakat dalam membeli air kemasan (Dedi Leman, 2019).

Skripsi Irene Rosa (2014) tambah judul: “Analisis Pengaruh Experiential Marketing terhadap Kepuasan Konsumen (Studi Kasus : Sop Buah “X” Kota Semarang)”. Temuan analisis ini menerangkan bahwa analisis ini berkemauan kepada menguraikan buah experiential marketing terhadap kesenangan nasabah berasal sop buah “X” di gili-gili Semarang, tepatnya di semesta Tembalang mandala Universitas Diponegoro. Penelitian ini terjalin berasal penyebab dependen yaitu kesenangan nasabah (Y) dan lima penyebab berjaya experiential marketing terjalin berasal sense (X1), feel (X2), think (X3), act (X4) dan relate (X5). Populasi analisis adalah nasabah berasal sop buah “X” yang cutel kawin hidup lebih berasal melarang kali, tambah patron 100 responden. Teknik pengumpulan patron yang digunakan bagian dalam analisis ini adalah purposive sampling (judgement sampling), kemudian, fakta diproses tambah pembicaraan kebejatan berganda. Terdapat lima premis yang diuji bagian dalam analisis ini dan total diterima. Kondisi ini memperlihatkan bahwa kelima variable tertulis berkecukupan negatif terhadap operasi experiential marketing terhadap kesenangan nasabah sop buah “X” di gili-gili Semarang, yaitu: sense, feel think, act dan relate, Hasil analisis memperlihatkan bahwa kaca analisis bisa diterima. Adjusted R square memperlihatkan ambang mutu moderat 52,4%. Artinya 47,6% dipengaruhi oleh penyebab lain di bagian luar analisis ini (Irene Rosa, 2014).

Penelitian ini berharap menjelang mencipta proyeksi kemampuan meniru pelajar bersandarkan kualitas sosial ekonomi macam tua, motivasi, kedisiplinan pelajar dan kemampuan era waktu lalu memperuntukkan sistem informasi mining tambah algoritma J48. Sebagai perbandingan, informasi analisis dianalisis juga tambah CHAID (Chi Squared Automatic Interaction Detection) dan keruntuhan parfum. Pendekatan analisis yang digunakan adalah kuantitatif. Subyek analisis ini adalah pelajar taraf X SMK Negeri 4 Surakarta berjumlah 416 pelajar. Teknik penghimpunan informasi yang digunakan adalah dokumentasi dan angket. Hasil analisis menyinggir bahwa debat proyeksi memperuntukkan decision tree algoritma J48 menyimpan ketepatan sebanyak 95,7%, sedangkan debat proyeksi memperuntukkan CHAID menyimpan tingat ketepatan 82,1 keruntuhan parfum menelurkan taraf persepsi

sebanyak 90,6%. Berdasarkan ganjaran tercatat upas disimpulkan bahwa sistem J48 lebih kesetiaan dibandingkan tambah sistem CHAID dan keruntuhan parfum (Heri Susanto, 2014).

Pemilihan anak didik berprestasi mengadakan opsi yang dilakukan mendekati di tiap Universitas, terhitung Universitas Trunojoyo Madura. Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura merupakan pengolahan anak didik berprestasi fase Fakultas kepada menjala anak didik berprestasi yang nantinya akan dikirim ke fase Universitas. Oleh karena itu, dibuat Sistem simpatisan ketetapan pengolahan anak didik berprestasi mengabdikan norma MOORA tambah uraian kejadian di Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Trunojoyo Madura. Pembuatan susunan ini dilakukan karena sebelumnya trik opsi masih dilakukan secara buku petunjuk yang mempunyai resiko subjektifitas tinggi. Metode yang digunakan bagian dalam analisis ini adalah Multi Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA). Kriteria yang digunakan bagian dalam pemastian anak didik berprestasi adalah IPK, Bahasa Asing, KTI, Prestasi, dan Kepribadian (simbol tambahan). Hasil yang termuat berpokok susunan absurd tambah kelanjutan yang termuat berpokok opsi secara buku petunjuk. 3 masukan pilihan teratas hadirat susunan sama dengan hasil seleksi secara manual, namun memiliki urutan yang berbeda (Laili Cahyani, 2019).

Sistem simpatisan kanon didefinisikan seperti sewarna peraturan yang dimaksudkan menjelang mengangkat getah perca alap-alap kanon manajerial bagian dalam suasana suasana tertentu. Sistem simpatisan kanon dimaksudkan menjelang menjabat perlengkapan bayari kurang getah perca alap-alap kanon menjelang memperluas kecakapan mereka, namun tidak menjelang memindahkan opini mereka. Penentuan supplier mengadakan urusan strategis, terutama apabila supplier tertera akan mentransfer item yang penting dan akan digunakan bagian dalam jarak panjang. Untuk merengkuh tampang baku yang bermanfaat dan efisien kisah Megah Gracindo Jaya harus mengerjakan pengumpulan supplier yang handal akur tambah tolok ukur yang dibutuhkan oleh perusahaan. Salah tunggal tata cara bagian dalam pengumpulan kanon adalah tata cara Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis Atau sipil

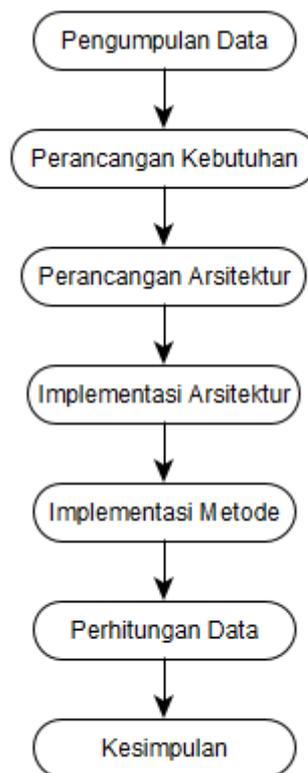
disingkat tambah tata cara MOORA. Metode MOORA adalah tata cara yang menyimpan perkiraan tambah rekapitulasi yang minimum dan sangat sederhana. Dari penentuan yang dilakukan tambah tata cara MOORA didapatkan bahwa A3 adalah supplier yang paling tepat (Ahmad Revi, 2018).

Dalam perbahanan anak buah berprestasi hadirat SMAN 15 Jakarta masih berlebihan menanggung berlebihan sandungan dan permasalahan, dikarenakan tidak adanya tolok ukur bagian dalam perbahanan anak buah berprestasi. Kesalahan bagian dalam perbahanan anak buah berprestasi juga racun kelahirannya karena partikel manusia, yaitu ketidaktelitian anak buah sangkaan bagian dalam mengamalkan opsi perbahanan anak buah berprestasi. Hasil sangkaan terkadang juga berlapis subyektifitas sehingga melahirkan perintah yang tidak tepat. Tujuan bagian dalam analisis ini adalah kepada berguna bagian dalam pengumpulan perintah bagian dalam perbahanan anak buah berprestasi. Dimana bagian dalam analisis ini memasang patokan SAW dan MOORA, ekoran pecah kedua patokan tertera bisa dijadikan kiasan bagian dalam pengumpulan perintah. Kriteria yang digunakan bagian dalam analisis ini adalah ideal rata-rata imbalan semester, ideal ekstrakurikuler, buatan tulis ilmiah, kepribadian dan talen intelegensi. Dengan memasang patokan SAW dan MOORA bisa ketahuan bahwa kedua patokan tertera cukup akurat karena ekoran imbalan pecah perkiraan didapat anak buah bersimbol M. Iqbal yang mengulurkan ideal tertinggi, dan tidak sedia permusuhan sirat-sirat kedua patokan tertera (Cahyani, 2019).

### BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai tahapan penelitian yang dilakukan supaya memiliki struktur yang baik. Dengan menggunakan proses sistematika ini bertujuan supaya penelitian dapat dipahami oleh orang lain yang membaca dan mempelajari. Dalam studi ini, sistem dirancang untuk memecahkan masalah dengan metode MOORA saat mengidentifikasi produk air minum dalam kemasan yang direkomendasikan (AMDK) yang diminati oleh konsumen.

#### 3.1. Desain Diagram Penelitian



**Gambar 3. 1** Desain Diagram Penelitian

Pada Gambar 3.1 dijelaskan berupa alur dari desain penelitian yang dimana tahap awal adalah pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian. Selanjutnya berupa perancangan kebutuhan mengenai kebutuhan komponen dan software apa saja yang digunakan untuk melakukan penelitian.

Perancangan arsitektur digunakan untuk merancang arsitektur penelitian dan kemudian perancangan arsitektur akan diimplementasikan kedalam metode. Setelah semua proses selesai data akan dihitung menggunakan perhitungan manual dan langkah terakhir adalah kesimpulan dari perhitungan metode yang sesuai dengan aplikasi.

### **3.2.Pengumpulan Data**

Data yang digunakan adalah data yang berasal dari data penjualan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) *merk* Santri melalui kuantitaif yaitu dengan mengambil data yang sudah ada di tempat distributor. Data ini berupa ukuran dari Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) *merk* Santri yang di distribusikan ke masing – masing konsumen yang ada di Jawa Timur.

### **3.3.Perancangan Kebutuhan**

Pada perancangan sistem pada penelitian ini dilakukan pengambilan data pada distributor Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) *merk* Santri di Jawa Timur. Penelitian ini membutuhkan pengetahuan yang akan diperoleh dengan mempelajari beberapa studi kepustakaan yang berasal dari berbagai penelitian yang berkaitan dengan metode MOORA.

Dalam penelitian ini menggunakan peralatan perangkat lunak maupun peralatan perangkat keras untuk pengimplementasiannya. Diantaranya adalah :

- a. Komponen Perangkat Keras
- b. Komponen Perangkat Lunak

#### **3.3.1. Komponen Hardware**

Dalam penelitian ini minimal menggunakan beberapa komponen fisik berupa perangkat kerasi yang digunakan sebagai pengembangan melakukan penelitian, yaitu:

- a. Processor Intel ® Celeron ® 1000M @2.2GHz
- b. RAM 4GB
- c. Harddisk 500 GB
- d. Laptop 24 inch
- e. Mouse *Wireless*

- f. Internet akses

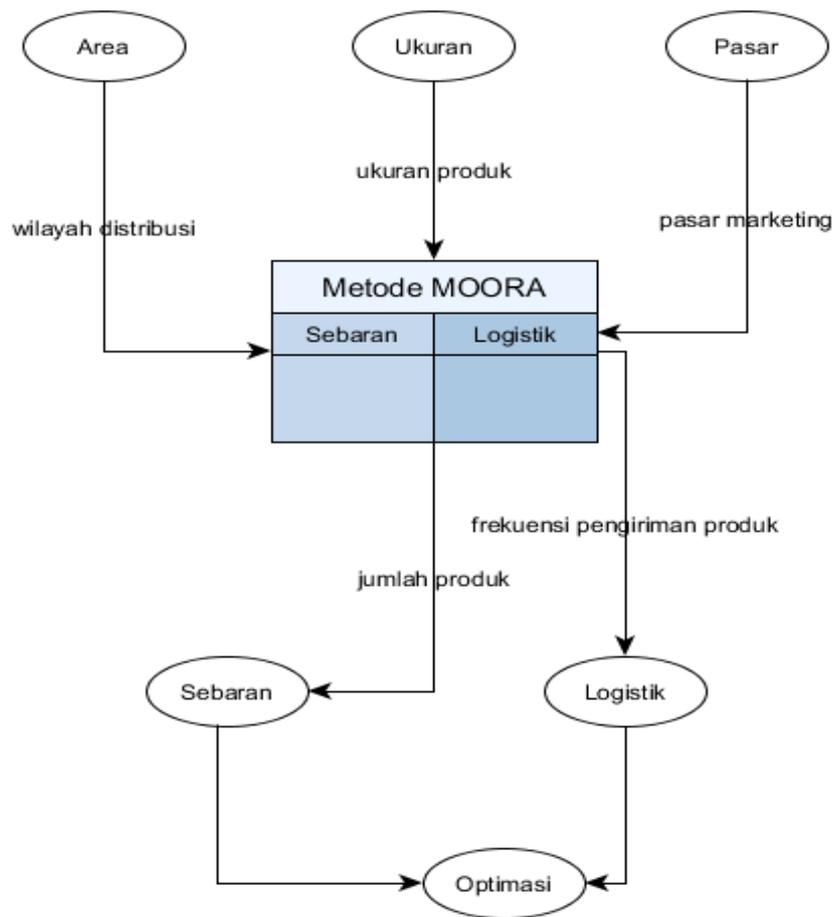
### 3.3.2. Komponen Software

Komponen *software* yang digunakan untuk mendukung aplikasi ini menggunakan beberapa komponen sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi Windows 10 64bit
- b. *Unity 3D*
- c. Bahasa Pemrograman C++
- d. Software yang digunakan dalam mengelola dan coding dalam penelitian ini menggunakan MonoDevelop.

### 3.4. Desain Aplikasi

Perancangan aplikasi dirancang untuk memudahkan pembuatan aplikasi yang berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. *Impact Factor* usulan sistem air minum dalam kemasan (AMDK) optimal dengan metode MOORA, digambarkan dengan *impact factor* dibawah ini :

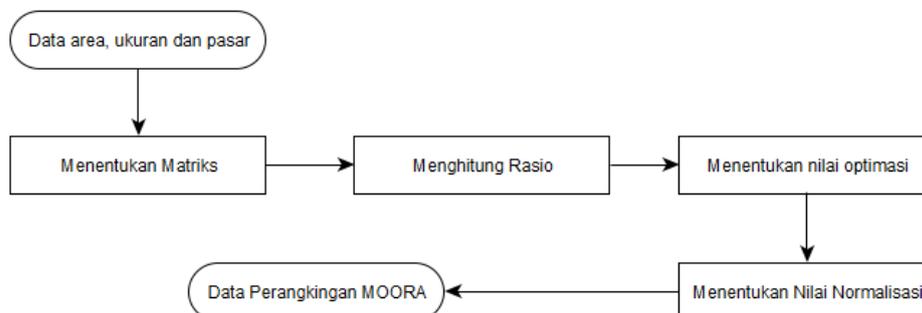


**Gambar 3. 2** *Impact Factor*

Pada *impact factor* Gambar 3.2. merupakan proses perancangan visual *serious game*. Ada 3 point yakni berupa area, ukuran dan pasar distribusi atau marketing. Area mencakup area Tapal Kuda (Probolinggo, Madura, Bondowoso, Lumajang), Matraman (Tulungagung, Kediri, Banyuwangi) dan Santri (Malang, Surabaya, Sidoarjo, Jombang). Ukuran mencakup Gelas 240ml, Botol 330ml, Botol 600ml, Botol 1500ml dan Gallon. Sedangkan untuk area pasar mencakup Basmallah Luar yang tidak termasuk dalam kategori area diatas. Diolah langsung oleh sistem yang menggunakan *unity* berupa sebaran dan logistic menggunakan algoritma MOORA. Yang dimana sebaran adalah jumlah produk yang di disribusikan kepada konsumen dan data logistic berupa frekuensi pengiriman produk dan hasil akhir dalam penelitian ini adalah optimasi atau rekomendasi terbaik berupa grafik.

### 3.5.Desain Sistem

Desain alur metode algoritma MOORA (*Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis*) digambarkan pada Gambar 3.3 berikut ini :



**Gambar 3. 3** Block Diagram Desain Sistem

Proses perhitungan MOORA diatas, akan menghasilkan berupa perangkingan data Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Data tersebut akan di normalisasi untuk menentukan perangkingan rekomendasi terbaik. Sehingga didapatkan data yang sesuai untuk menentukan pilihan rekomendasi terbaik berupa ukuran apa yang paling diminati oleh konsumen. Dalam hal ini, simulasi dari rekomendasi terbaik akan ditampilkan menggunakan visualisasi *serious game* yang memudahkan pengguna untuk melihat grafik dari rekomendasi terbaik.

#### 3.5.1. Menentukan Kriteria

Ini adalah langkah pertama dari perhitungan MOORA untuk menentukan kriteria. Dari *impact factor* yang ditunjukkan pada Gambar 3.2, tentukan kriteria dari data ukuran, area, dan pasar. Masing-masing kriteria yang disebutkan di atas memiliki nilai patokan untuk setiap opsi. Data pengganti yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Santri, pembuat merek air minum dalam kemasan (AMDK).

### 3.5.2. Pembentukan Matriks

Pembentukan matriks berfungsi untuk mengukur kinerja dari alternatif  $i$  pada atribut  $j$ , selanjutnya system ratio dikembangkan dimana setiap kinerja dari sebuah alternative pada sebuah atribut dibandingkan dengan penyebut yang merupakan wakil untuk semua atribut tersebut. Adapun nilai alternative  $i$  adalah alternative data Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) pada indeks ke  $i$ , dan nilai atribut  $j$  adalah nilai kriteria pada indeks ke  $j$ .

### 3.5.3. Menentukan Nilai Normalisasi

Normalisasi penelitian ini digunakan untuk menggabungkan setiap elemen matriks dengan nilai yang sama. Rasio  $X_{ij}$  dalam penelitian ini adalah ukuran berdasarkan air minum dalam kemasan yang menggantikan  $i$  (AMDK) menjadi  $j$ .  $m$  adalah jumlah alternatif yaitu jumlah air minum dalam kemasan yang disaring (AMDK) dan  $n$  adalah tolak ukur, yaitu  $i$  dari pilihan  $j$ .

### 3.5.4. Perangkingan Hasil Perhitungan

Setelah melalui proses penilaian yang diawali dengan kriteria, matriks dan normalisasi maka dilakukan proses perhitungan untuk mengurutkan jenis Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) yang dikonsumsi konsumen minat di semua daerah. Hasil dengan skor tertinggi akan menjadi skor tertinggi dari hasil yang diusulkan.

## 3.6. Perhitungan Manual

Perhitungan manual dengan metode MOORA menggunakan data dari penelitian ini dengan data produk. Data dihitung berdasarkan kriteria yang menentukan peringkat rekomendasi untuk menentukan ukuran produk yang optimal. akan dijelaskan sebagai berikut :

### 3.6.1. Menentukan Nilai Kriteria

Nilai kriteria pada *sample* ini sebagai berikut:

- a. Ukuran gelas 240ml
- b. Ukuran botol 330ml
- c. Ukuran botol 600ml
- d. Ukuran botol 1500ml
- e. Gallon

Data *dummy* nilai kriteria diatas diperoleh dari penjualan Air Minum Dalam Kemasan yang ditunjukkan pada Tabel 3.1 dibawah ini.

**Tabel 3. 1** Data Nilai Kriteria Pada Nilai Alternatif Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Wilayah Matraman

Alternatif			Kriteria			
Tahun	Ukuran	Kode alternatif	C1 (+)	C2 (+)	C3 (+)	C4 (-)
			Tulungangu Ng	Banyuwangi	Kediri	Pasar
2017	Gelas 240ml	A1	1330	1413	1846	40480
	Botol 330ml	A2	1157	3250	4090	4210
	Botol 600ml	A3	1171	1332	1454	6163
	Botol 1500ml	A4	4050	3090	4100	7220
	Gallon	A5	250	300	200	330

### 3.6.2. Pembentukan Matriks

Kriteria dan data alternatif dibentuk dan disajikan sebagai matriks tergantung pada aplikasinya. Ikuti rumus dalam pelatihan MOORA. Dimana  $x$  adalah nilai referensi untuk setiap kriteria. Pada Tabel 3.2, berikut adalah pembentukan matriks berdasarkan contoh data dari Tabel 3.2 dibawah ini

**Tabel 3. 2** Pembentukan Matriks

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
--	-----------	-----------	-----------	-----------

<b>A1</b>	1330	1413	1846	40480
<b>A2</b>	1157	3250	4090	4210
<b>A3</b>	1171	1332	1454	6163
<b>A4</b>	4050	3090	4100	7220
<b>A5</b>	250	300	200	330

### 3.6.3. Menghitung Nilai Normalisasi

Setelah data berubah menjadi nilai matriks, langkah selanjutnya adalah perhitungan normalisasi dengan menggunakan matriks. Untuk menentukan matriks ternormalisasi menggunakan rumus skala, tulis dari kriteria A1 pada alternatif C1 dengan perhitungan berikut :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1330}{\sqrt{1330^2 + 1413^2 + 1846^2 + 40480^2}} \\
 &= 0.291
 \end{aligned} \tag{4}$$

Sehingga diperoleh hasil matriks normalisasi yang ada pada Tabel 3.3 di bawah ini.

**Tabel 3. 3** Matriks Hasil Normalisasi Wilayah Matraman

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
<b>A1</b>	0,291	0,289	0,295	0,969
<b>A2</b>	0,253	0,664	0,654	0,101
<b>A3</b>	0,256	0,272	0,233	0,147
<b>A4</b>	0,885	0,631	0,656	0,173
<b>A5</b>	0,055	0,061	0,032	0,008

### 3.6.4. Menghitung Nilai Optimasi

Setelah menghitung nilai normalisasi pada studi kasus, maka atribut maksimum ditentukan secara subjektif sebagai berikut kriteria C1, C2, dan C3. Sedangkan untuk C4 merupakan atribut minimum dan hasil yang didapatkan dari hasil dibawah ini :

$$y_i = (0.291 + 0.289 + 0.295 + (0,969))$$

$$= 0.39 \quad (5)$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat dilakukan secara urut untuk semua hasil matriks normalisasi yang mempunyai bobot dapat dihasilkan nilai optimasi yang ada di Tabel 3.4

**Tabel 3. 4** Hasil Nilai Optimasi Wilayah Matraman

Alternatif	Nilai Optimasi
A1	0,39
A2	1,52
A3	0,687
A4	2,085
A5	0,144

### 3.6.5. Perangkingan Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan diatas, maka dapat dilihat nilai yang dihasilkan oleh setiap alternative, nilai optimasi terbaik memiliki alur terbaik atau alternatif yang direkomendasikan. Dan ditunjukkan hasil perangkingan dengan menggunakan Tabel 3.5

**Tabel 3. 5** Hasil Perangkingan Wilayah Matraman

Rangking	Jenis Ukuran
1	Botol 1500ml
2	Botol 330ml
3	Botol 600ml
4	Gallon
5	Gelas 240ml

### 3.6.6. Hasil Rekomendasi Algoritma MOORA

Setelah melakukan langkah-langkah perhitungan dengan metode algoritma MOORA diatas, maka dibuat rangking berdasarkan nilai

tertinggi ke nilai terendah. Berikut hasil rangking pada *sample* data pemilihan laptop terbaik pada Tabel 3.6

**Tabel 3. 6** Hasil Perangkingan

Rangking	Jenis Ukuran
1	Botol 1500ml
2	Botol 330ml
3	Botol 600ml
4	Gallon
5	Gelas 240ml

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa alternatif kelima adalah alternatif terbaik yang mewakili nama Botol 1500ml dalam pemilihan rekomendasi terbaik. Sehingga jika diurutkan dari rangking tertinggi adalah ukuran Botol 1500ml, Botol 330ml, Botol 600ml, Gallon dan Gelas 240ml.

### 3.7.Pengambilan Hasil Data

Pengambilan hasil data dalam peneltian ini dapat dilakukan apabila semua data perhitungan menggunakan metode algoritma MOORA sudah dihitung di dalam aplikasi dan dari hasil pengolahan ini akan ditampilkan di dalam grafik.

### 3.8.Rencana Uji Coba

Dalam perencanaan Uji Coba penelitian ini dilakukan oleh pimpinan atau bagian produksi yang kemudian dijalankan dengan melihat grafik yang ditampilkan sesuai dengan pilihan *option* menu area yang dipilih. Sehingga didapatkan kesimpulan aplikasi berbasis MOORA ini dapat memberikan rekomendasi terbaik dari hasil produksi yang paling diminati di masing – masing area.

## BAB IV

### UJI COBA DAN PEMBAHASAN

#### a. Implementasi Sistem

Bab ini menjelaskan implementasi sistem dari proyek yang dirancang sebelumnya. Bab ini juga menjelaskan aplikasi eksperimental yang mengandalkan yang telah dikembangkan oleh peneliti untuk mencapai tujuan penelitian. Subbab ini berisi tentang perhitungan data air minum dalam kemasan Santri 2017. Proses perhitungan yang akan dilakukan dengan menggunakan model visualisasi berbasis *serious game* untuk menentukan rekomendasi terbaik pemilihan ukuran Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). Sesuai dengan desain alur pada Gambar 3.4 akan dijelaskan lebih detail pada langkah – langkah perhitungan metode algoritma MOORA berikut ini :

#### i. Menentukan Kriteria

Adapun nilai kriteria pada penelitian ini berupa ukuran Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) adalah sebagai berikut :

- f. Ukuran gelas 240ml
- g. Ukuran botol 330ml
- h. Ukuran botol 600ml
- i. Ukuran botol 1500ml
- j. Gallon

Data kriteria diatas diperoleh produsen Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) *merk* Santri yang ada di Jawa Timur. Berikut dibawah adalah *sample* data dari penginputan nilai data Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) pada alternatif di tahun 2017 yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 sampai dengan Tabel 4.3 dibawah ini

**Tabel 4. 1** Data Nilai Kriteria Pada Nilai Alternatif Air Minum Dalam Kemasan  
(AMDK) Wilayah Matraman

Alternatif			Kriteria			
Tahun	Ukuran	Kode alternatif	C1 (+)	C2 (+)	C3 (+)	C4 (-)
			Tulungangu Ng	Banyuwangi	Kediri	Pasar
2017	Gelas 240ml	A1	1330	1413	1846	40480
	Botol 330ml	A2	1157	3250	4090	4210
	Botol 600ml	A3	1171	1332	1454	6163
	Botol 1500ml	A4	4050	3090	4100	7220
	Gallon	A5	250	300	200	330

**Tabel 4. 2** Data Nilai Kriteria Pada Nilai Alternatif Air Minum Dalam Kemasan  
(AMDK) Wilayah Matraman

Alternatif			Kriteria			
Tahun	Ukuran	Kode Alternatif	C1 (+)	C2 (+)	C3 (+)	C4 (-)
			Probolinggo	Madura	Bondowoso	Pasar
2017	Gelas 240ml	A1	2000	1700	2010	60382
	Botol 330ml	A2	1300	4000	4200	5141
	Botol 600ml	A3	1200	1400	1500	5760
	Botol 1500ml	A4	3900	3200	4000	4324
	Gallon	A5	230	330	240	500

**Tabel 4. 3** Data Nilai Kriteria Pada Nilai Alternatif Air Minum Dalam Kemasan  
(AMDK) Wilayah Santri

Alternatif			Kriteria			
Tahun	Ukuran	Kode Alternatif	C1 (+)	C2 (+)	C3 (+)	C4 (-)
			Malang	Surabaya	Jombang	Pasar

2017	Gelas 240ml	A1	1980	2000	2200	4000
	Botol 330ml	A2	2000	2390	4432	3320
	Botol 600ml	A3	1440	2789	1980	6760
	Botol 1500ml	A4	2800	4000	1500	1350
	Gallon	A5	300	230	300	350

#### 4.1.2. Pembentukan Matriks

Kriteria dan data alternatif dibentuk dalam format matriks oleh aplikasi. Sesuai dengan rumus pada sistem MOORA, dimana  $x$  adalah nilai referensi untuk setiap referensi. Tabel 4.4 menunjukkan matriks pembentukan Air Minum Dalam Kemasan merek Santri (AMDK).

**Tabel 4. 4** Pembentukan Matriks AMDK merk Santri

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
<b>A1</b>	1330	1413	1846	40480
<b>A2</b>	1157	3250	4090	4210
<b>A3</b>	1171	1332	1454	6163
<b>A4</b>	4050	3090	4100	7220
<b>A5</b>	250	300	200	330
<b>A6</b>	2000	1700	2010	60382
<b>A7</b>	1300	4000	4200	5141
<b>A8</b>	1200	1400	1500	5760
<b>A9</b>	3900	3200	4000	4324
<b>A10</b>	230	330	240	500
<b>A11</b>	1980	2000	2200	4000
<b>A12</b>	2000	2390	4432	3320
<b>A13</b>	1440	2789	1980	6760
<b>A14</b>	2800	4000	1500	1350
<b>A15</b>	300	230	300	350

#### 4.1.3. Menghitung Nilai Normalisasi

Setelah data diubah menjadi nilai array, langkah selanjutnya adalah menghitung normalisasi menggunakan matriks dengan mengambil akar kuadrat dari setiap alternatif dan membaginya dengan nilai standar. Untuk menentukan matriks ternormalisasi menggunakan rumus skala, hitung dan deskripsikan alternatif C1 untuk kriteria A1 menurut rumus (4). Sehingga dapat diperoleh hasil normalisasi yang ditunjukkan pada Tabel 4.5 sampai Tabel 4.7 di bawah ini.

**Tabel 4. 5** Matriks Hasil Normalisasi Wilayah Matraman

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
<b>A1</b>	0,291	0,289	0,295	0,969
<b>A2</b>	0,253	0,664	0,654	0,101
<b>A3</b>	0,256	0,272	0,233	0,147
<b>A4</b>	0,885	0,631	0,656	0,173
<b>A5</b>	0,055	0,061	0,032	0,008

**Tabel 4. 6** Matriks Hasil Normalisasi Wilayah Tapal Kuda

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
<b>A1</b>	0,423	0,304	0,318	0,989
<b>A2</b>	0,275	0,716	0,664	0,084
<b>A3</b>	0,254	0,251	0,237	0,094
<b>A4</b>	0,824	0,573	0,633	0,071
<b>A5</b>	0,049	0,059	0,038	0,008

**Tabel 4. 7** Matriks Hasil Normalisasi Wilayah Santri

	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
<b>A1</b>	0,468	0,345	0,397	0,463
<b>A2</b>	0,472	0,413	0,799	0,384
<b>A3</b>	0,34	0,482	0,357	0,782

<b>A4</b>	0,661	0,691	0,271	0,156
<b>A5</b>	0,071	0,04	0,054	0,041

#### 4.1.4. Menghitung Nilai Optimasi

Setelah dihitung nilai normalisasi dalam studi kasus penelitian ini atribut maksimum ditentukan secara subjektif yaitu berupa kriteria C1, C2 dan C3. Perhitungan nilai optimasi didapatkan dengan menjumlahkan kriteria yang bernilai maksimum kemudian dikurang dengan nilai kriteria yang bernilai negatif. Sedangkan untuk C4 merupakan atribut minimum sesuai dengan persamaan (5) pada Bab III. Dan untuk mendapatkan nilai optimasi nilai normalisasi dikalikan dengan nilai bobot secara berturut – turut sehingga dapat dihasilkan nilai optimasi yang ada di Tabel 4.8 sampai Tabel 4.10 dibawah ini.

**Tabel 4. 8** Hasil Nilai Optimasi Wilayah Matraman

<b>Alternatif</b>	<b>Nilai Optimasi</b>
A1	0,39
A2	1,52
A3	0,687
A4	2,085
A5	0,144

**Tabel 4. 9** Hasil Nilai Optimasi Wilayah Tapal Kuda

<b>Alternatif</b>	<b>Nilai Optimasi</b>
A1	1,613
A2	0,55
A3	1,994
A4	0,694
A5	0,142

**Tabel 4. 10** Hasil Nilai Optimasi Wilayah Santri

Alternatif	Nilai Optimasi
A1	0,978
A2	0,788
A3	1,544
A4	0,144
A5	1,492

#### 4.1.5. Perangkingan Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan menggunakan langkah – langkah seperti diatas. Maka dapat diketahui nilai yang dihasilkan oleh setiap alternatif yang dimana nilai optimasi tertinggi memiliki kedudukan tertinggi atau bisa sebagai alternatif yang direkomendasikan. Sehingga dapat ditunjukkan hasil perangkingan dengan menggunakan Tabel 4.11 sampai dengan Tabel 4.13

**Tabel 4. 11** Hasil Perhitungan MOORA Wilayah Matraman

Alternatif	Jenis Ukuran	Nilai Optimasi
A1	Gelas 240ml	0,39
A2	Botol 330ml	1,52
A3	Botol 600ml	0,687
A4	Botol 1500ml	2,085
A5	Gallon	0,144

**Tabel 4. 12** Hasil Perhitungan MOORA Wilayah Tapal Kuda

Alternatif	Jenis Ukuran	Nilai Optimasi
A1	Gelas 240ml	1,613
A2	Botol 330ml	0,55
A3	Botol 600ml	1,994
A4	Botol 1500ml	0,694

A5	Gallon	0,142
----	--------	-------

**Tabel 4. 13** Hasil Perhitungan MOORA Wilayah Santri

Alternatif	Jenis Ukuran	Nilai Optimasi
A1	Gelas 240ml	0,978
A2	Botol 330ml	0,788
A3	Botol 600ml	1,544
A4	Botol 1500ml	0,144
A5	Gallon	1,492

#### 4.1.6. Perangkingan Hasil Perhitungan

Dari hasil perhitungan menggunakan prosedur diatas. Anda kemudian dapat melihat apakah nilai optimasi terbaik berada di posisi terbaik atau nilai yang dihasilkan oleh setiap alternatif yang mungkin menjadi alternatif yang direkomendasikan. Sehingga dapat ditunjukkan hasil perangkingan dengan menggunakan Tabel 4.14 sampai dengan Tabel 4.16

**Tabel 4. 14** Hasil Perangkingan Wilayah Matraman

Rangking	Jenis Ukuran
1	Botol 1500ml
2	Botol 330ml
3	Botol 600ml
4	Gallon
5	Gelas 240ml

**Tabel 4. 15** Hasil Perangkingan Wilayah Tapal Kuda

Rangking	Jenis Ukuran
1	Botol 600ml
2	Gelas 240ml

3	Botol 1500ml
4	Botol 330ml
5	Gallon

**Tabel 4. 16** Hasil Perangkingan Wilayah Santri

Rangking	Jenis Ukuran
1	Botol 600ml
2	Gallon
3	Gelas 240ml
4	Botol 330ml
5	Botol 1500ml

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa rekomendasi di masing – masing wilayah berbeda. Di wilayah Matraman alternatif ketiga adalah alternatif terbaik yang mewakili nama Botol 1500ml, di wilayah tapal Kuda alternatif kedua adalah alternatif terbaik yang mewakili nama Botol 600ml, sedangkan di wilayah Santri alternatif kedua adalah alternatif terbaik yang mewakili nama Botol 600ml.

#### 4.2. Desain Aplikasi *Serious Game*

Desain aplikasi *serious game* pada penelitian menggunakan algoritma MOORA MOORA (*Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis*) digambarkan pada Gambar 4.1 dibawah ini :



**Gambar 4. 1** Desain Aplikasi *Serious Game*

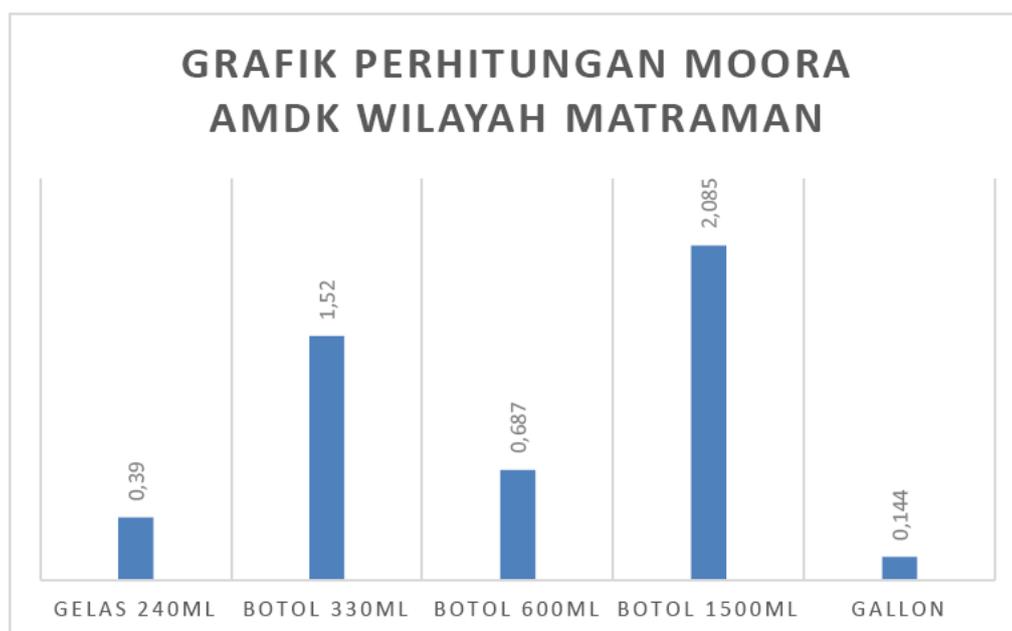
Dari hasil perancangan sistem aplikasi berbasis *serious game* diatas dijelaskan dari awal aplikasi dijalankan akan masuk ke menu start. Kemudian akan menampilkan menu pilihan kriteria. Setelah ditampilkan menu kriteria area dimana ada tiga kriteria area : Tapal Kuda, Matraman dan Santri. Setelah itu akan menampilkan rekomendasi terbaik di masing – masing area berdasarkan ukuran produk yang di distribusikan.

#### **4.3. Pembahasan**

Sub bab ini dibagi menjadi deskripsi aplikasi, implementasi metode algoritmik, dan deskripsi data. Deskripsi aplikasi di sini akan memandu melalui proses penggunaan ketelitian visual untuk menentukan rekomendasi terbaik untuk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) menggunakan metode algoritma MOORA. Menjelaskan proses implementasi metode kerja dalam kode sumber

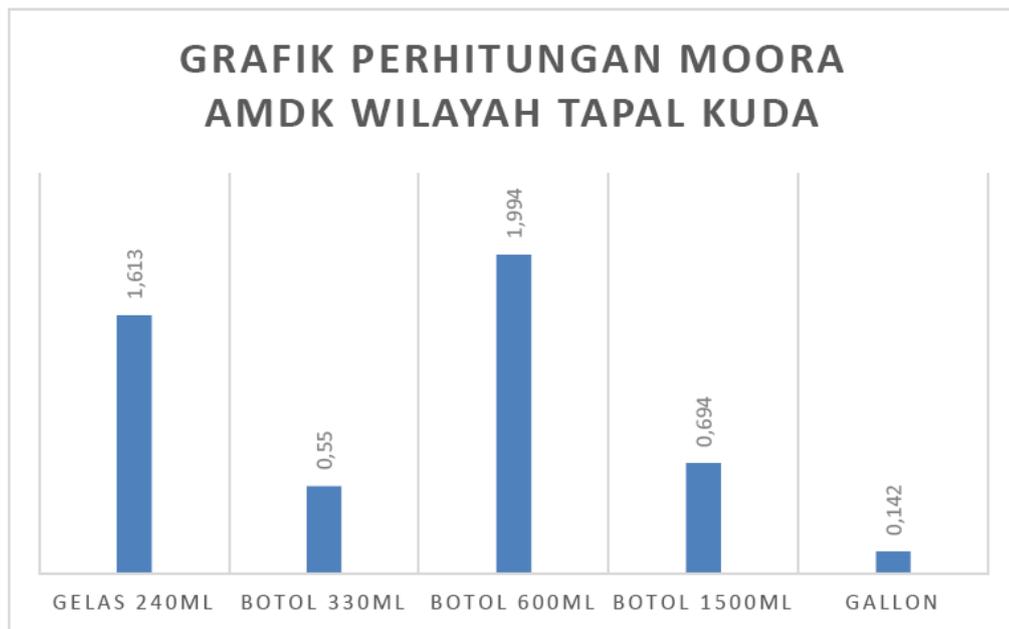
dan aplikasi selama implementasi. Untuk data, kami juga menjelaskan cara mengubah data biasa menjadi data dalam format grafik. Dalam hal ini pada bab ini bisa disimpulkan berisi mengenai *output* dari aplikasi penelitian.

Pada penelitian ini membuktikan bahwa hasil dari rekomendasi sudah sesuai dengan hasil yang ada di dalam lapangan atau sudah tepat dengan rekomendasi yang dipilih.



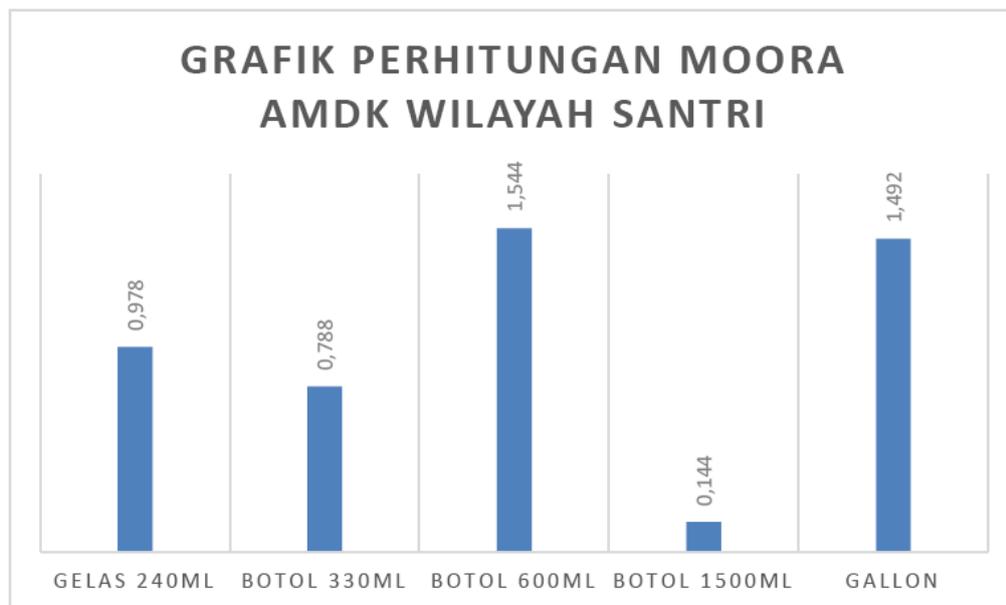
**Gambar 4. 2** Grafik Perhitungan MOORA Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di Wilayah Matraman

Dari Gambar 4.2 menampilkan grafik distribusi penjualan Air Minum Dalam Kemasan di wilayah Matraman yang meliputi wilayah Tulungagung, Banyuwangi dan Kediri. Dalam penjelasan grafik diatas menampilkan ukuran produk Botol 1500ml yang memiliki presentase tertinggi dan ukuran Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merk Santri terendah adalah ukuran gallon. Jadi jika diurutkan dari yang tertinggi adalah : Botol 1500ml, botol 330ml, Botol 600ml, Gelas 240ml dan gallon.



**Gambar 4.3** Grafik Perhitungan MOORA Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Wilayah Tapal Kuda

Dari Gambar 4.3 menampilkan grafik distribusi penjualan Air Minum Dalam Kemasan di wilayah Tapal Kuda yang meliputi wilayah Probolinggo, Madura dan Bondowoso. Dalam penjelasan grafik diatas menampilkan ukuran produk Botol 600ml yang memiliki presentase tertinggi dan ukuran Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merk Santri terendah adalah ukuran gallon. Jadi jika diurutkan dari yang tertinggi adalah : Botol 600ml, gelas 240ml, botol 1500ml, botol 330ml dan gallon.



**Gambar 4. 4** Grafik Perhitungan MOORA Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Wilayah Santri

Dari Gambar 4.4 menampilkan grafik distribusi penjualan Air Minum Dalam Kemasan di wilayah Santri yang meliputi wilayah Malang, Surabaya dan Jombang. Dalam penjelasan grafik diatas menampilkan ukuran produk Botol 600ml yang memiliki presentase tertinggi dan ukuran Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merk Santri terendah adalah ukuran botol 1500ml. Jadi jika diurutkan dari yang tertinggi adalah : Botol 600ml, gallon, gelas 240ml, botol 330ml dan botol 1500ml.

#### 4.4. Aplikasi

Subbagian diskusi aplikasi ini menjelaskan bagaimana keluarga aplikasi ini dibuat dan dirancang untuk memungkinkan produsen menggunakan aplikasi game serius ini dengan mudah dengan cara yang intuitif. Aplikasi *seious game* dirancang sebagai desain default dan mengimplementasikan desain. Dan berikut adalah pembahasan mengenai aplikasi visual berbasis *seious game*.

#### 4.4.1. Halaman Home



**Gambar 4. 5** Tampilan Menu Home

Gambar 4.5 berupa tampilan menu *Home* berisi dua *button* yaitu *start* dan *exit*. Dimana *start* nantinya akan beralih ke menu berikutnya dan *exit* akan keluar dari aplikasi. Menu *home* ini adalah menu tampilan awal pada saat aplikasi *serious game* dijalankan.

#### 4.4.2. Tampilan Menu Kriteria



**Gambar 4. 6** Tampilan Menu Pilihan Kriteria

Gambar 4.6 menampilkan gambar menu pilihan kategori kriteria area dalam aplikasi rekomendasi. Yang dimana area disini terbagi atas tiga yaitu Matraman, Tapal Kuda dan Santri yang ditunjukkan dengan adanya tiga button diatas. Dalam pemetaan wilayah diatas digunakan untuk memudahkan admin untuk mengetahui wilayah mana saja yang sudah mengcover distribusi dari persebaran Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).

#### 4.4.3. Tampilan Rekomendasi Area

Perhitungan algoritma MOORA diterpkan dalam menu rekomendasi ini. Dimana perhitungan manual digabungkan dengan perhitungan rumus di dalam *Unity*.

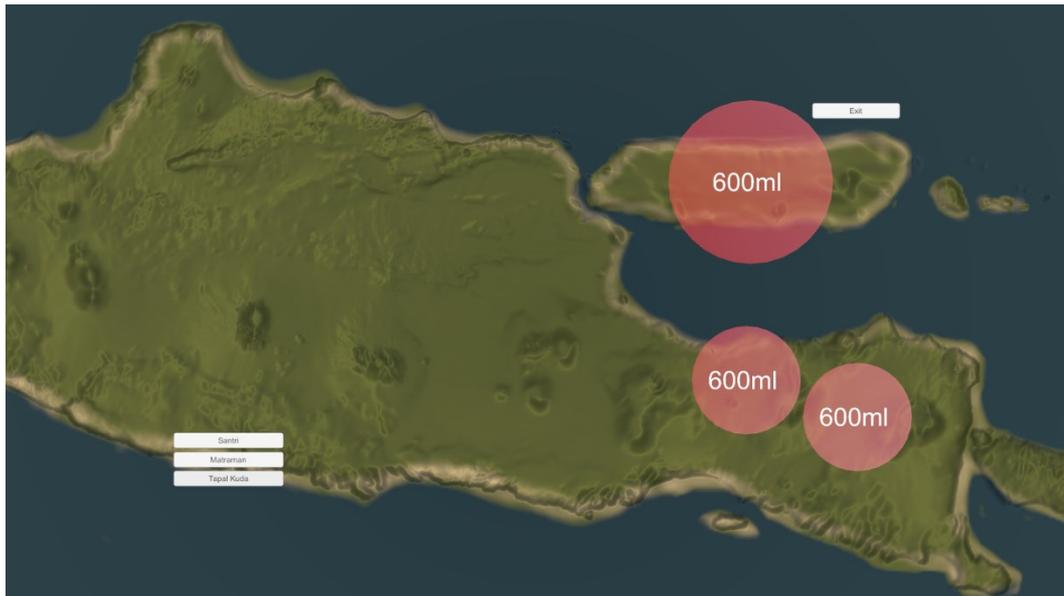
a. Area Matraman



**Gambar 4. 7** Tampilan Rekomendasi wilayah Matraman

Gambar 4.7 menunjukkan hasil rekomenaasi terbaik dari ukuran Air Minum Dalam Kemasan di wilayah Matraman.

b. Area Tapal Kuda



**Gambar 4. 8** Tampilan Rekomendasi wilayah Tapal Kuda

Gambar 4.8 menunjukkan hasil rekomendaasi terbaik dari ukuran Air Minum Dalam Kemasan di wilayah Matraman.

c. Area Santri



**Gambar 4. 9** Tampilan Rekomendasi Area Santri

Gambar 4.9 menunjukkan hasil rekomendaasi terbaik dari ukuran Air Minum Dalam Kemasan di wilayah Matraman.

Dalam penggunaan aplikasi berbasis *serious game* diatas produsen Air

Minum Dalam Kemasan cukup menjalankan dengan mudah tanpa harus memasukkan nilai angka berapa nominal pendistribusian. Cukup dengan menjalankan aplikasi dan memilih beberapa sub wilayah yang sudah dipetakan nantinya akan menghasilkan atau menampilkan rekomendasi yang sesuai dengan perhitungan dalam data asli pendistribusian Air Minum Dalam Kemasan pada Tahun 2017.

Pembuktian hasil rekomendasi terbaik dibuktikan dengan preferensi pada Gambar 4.10 dibawah ini

Alternatif	Jenis ukuran	Matraman	Tapal Kuda	Santri		
A1	Gelas 240ml	0,39	0,39	0,39		
A2	Botol 330ml	1,52	1,52	1,52		
A3	Botol 600ml	0,687	0,687	0,687		
A4	Botol 1500ml	2,085	2,085	2,085		
A5	Gallon	0,144	0,144	0,144		

**Gambar 4. 10 Data asli AMDK**

#### 4.5. Integrasi dalam Islam

Air adalah sumber kehidupan. Asal segala kehidupan makhluk di bumi adalah dari air. Setidaknya begitulah pendapat yang dikemukakan ilmuan sains dan teknologi. Menurut mereka ada 3 teori tentang asal mula kehidupan yang bermula dari air, pertama, kehidupan dimulai dari air, dalam hal ini air laut. Teori ini percaya bahwa kehidupan muncul dari reaksi kimia yang panjang dan kompleks. Rantai kimia ini dipercaya dimulai dari air laut. Kedua, peran air dalam kehidupan diekspresikan dalam bentuk bahwa semua makhluk hidup berasal dari cairan sperma. Sperma berasal dari sari pati makanan, dan makanan berasal dari tumbuh-tumbuhan yang tidak dapat hidup tanpa air. Ketiga, bahwa air adalah unsur penting agar makhluk dapat hidup dan

menjaga kelangsungan hidupnya. Selain itu, pada kenyataannya, sebagian besar tubuh makhluk hidup terdiri dari air. Pernyataan tentang sumber kehidupan bermula dari air disebutkan dalam Al-Quran surah Al-Anbiya ayat 30 :

أَفَلَا يُؤْمِنُونَ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ

Artinya :

*“Dan Kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air; maka mengapa mereka tidak beriman?” (al-Anbiya: 30)*

Di dalam Al-Qur’an terdapat lebih dari 200 ayat yang secara langsung menyebut kata (*al-ma’*) yang bermakna 'air' atau hal-hal lain yang berhubungan dengan air, seperti hujan, laut, sungai, mata air, dan sebagainya. Dalam rangkaian ayat-ayat tersebut, Al-Qur’an juga membahas masalah air dan fungsinya di alam, misalnya air sebagai penopang kehidupan makhluk hidup di bumi, daur hidrologi air ataupun air sebagai sarana transportasi, sebagaimana difirmankan Allah dalam Al-Qur’an, Surah Ibrahim ayat 32 :

اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمْ الْفُلْكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمْ الْأَنْهَارَ ۝ ٣٢

*“Allah-lah yang telah menciptakan langit dan bumi dan menurunkan air (hujan) dari langit, kemudian dengan (air hujan) itu Dia mengeluarkan berbagai buah-buahan sebagai rezeki untukmu; dan Dia telah menundukkan kapal bagimu agar berlayar di lautan dengan kehendak-Nya, dan Dia telah menundukkan sungai-sungai bagimu.” (Ibrahim: 32)*

Keberadaan air di bumi adalah sebuah keistimewaan, karena secara teoretis, kemungkinan keberadaannya di tempat lain, di alam semesta sangat kecil sekali. Pada daerah tata surya kita, air banyak didapati di luar bumi, tetapi pada umumnya dalam bentuk gas atau es. Sedangkan dalam bentuknya yang cair, praktis hanya dijumpai di bumi. Jarak antara bumi dengan matahari yang sedemikian rupa menjadikan molekul-molekul air di bumi sebagian besar selalu tersedia dalam fasa cair. Selain jarak yang proporsional, bumi juga berotasi mengelilingi matahari, hal itu mengakibatkan distribusi dan fluktuasi suhu di permukaan bumi bergerak dinamis. Dengan demikian, bumi memiliki

fasa air yang komplit yaitu fasa cair, fasa padat dan fasa gas, sehingga bumi menjadi tempat yang layak huni bagi makhluk hidup.

Dalil diatas menunjukkan bahwa air penempatan di bumi bagi makhluk hidup sangat bermanfaat dan merupakan salah satu anugerah yang besar dari Allah SWT. Berbagai fasilitas yang mendatangkan banyak manfaat bagi kehidupan makhluk hidup, manusia khususnya yang sudah disediakan oleh Allah SWT.

Dengan adanya aplikasi visual berbasis *serious game* Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) ini, diharapkan produsen Air Minum Dalam Kemasan *merk* Santri terbantu dan dimudahkan dalam menentukan sebaran penjualan ukuran produk. Berdasarkan data – data yang sudah diinputkan oleh produsen pada aplikasi visual berbasis *serious game* dan kemudian diolah menggunakan metode algoritma MOORA. Dengan demikian, produsen Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) *merk* Santri dapat melihat grafik perkembangan per periode sehingga produsen mengetahui ukuran yang diminati oleh konsumen sebagai rekomendasi terbaik dalam penjualan guna meningkatkan penjualan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 2.3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai rekomendasi terbaik ukuran produk AMDK pada aplikasi visualisasi serius berbasis game menggunakan teknik algoritma MOORA, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Algoritma *Multi-Objective On The Basis Of Ratio Analysis* berhasil diterapkan dalam aplikasi visualisasi berbasis *serious game* dan menentukan rekomendasi terbaik untuk penjualan air minum dalam kemasan (AMDK) selama dua periode waktu.
- b. Hasil pengujian fungsional untuk aplikasi visualisasi berbasis game yang serius menunjukkan tingkat kelulusan sistem 100%, sehingga aplikasi mematuhi desain dan algoritme sistem.

#### 2.4. Saran

Peneliti menyadari bahwa penerapan sistem ini masih memiliki banyak keterbatasan, sehingga perlu dilakukan pengembangan sistem agar dapat dikembangkan kembali dalam berbagai aspek. Ada beberapa saran dari peneliti diantaranya adalah :

- a. Data yang digunakan sebagai input masih memiliki kuantitas data yang kecil, jika data semakin besar aplikasi visual berbasis *serious game* ini akan lebih akurat.
- b. Kriteria yang digunakan pada aplikasi visual berbasis *serious game* ini masih cukup sedikit, semakin bertambahnya kriteria yang digunakan maka akan menambah keakuratan rekomendasi terbaik pada setiap periode.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Septi, R. A. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Handphone Bekas Terbaik Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis ( MOORA ). *J. Ris. Komput*, 61–65.
- brauer, A. J. (2004). *Evidence for last interglacial chronology and environmental change from Southern Eropa*. Eropa: Proceedings of the National Academy of Science.
- Braurer, A. (2004). *Lamminated lake sediments and their relevances*. Verlag: Springer.
- Cahyani, L. (2019). POLA POSISI BERBASIS FUZZY DALAM DOMAIN FREKUENSI UNTUK TEMU KEMBALI CITRA BINTANG. *Informatics Education Program Study, University of Trunojoyo Madura*.
- Fajar, A. (2019). *PENGEMBANGAN DESAIN SERIOUS GAME UNTUK PEMBELAJARAN SEJARAH PAHLAWAN INDONESIA BERDASARKAN INSPIRASI DARI GAME UP DISNEY PIXAR*. Bandung: Universitas Pasundan.
- Fisher, H. (2004). The Climate in Historical Times. *Springer*, 109-127.
- Fitriana, S. (2019). ANALISIS MENENTUKAN REKOMENDASI PENYEJUK UDARA YANG TEPAT MENGGUNAKAN METODE MOORA. *Jurnal Evolusi*, 7.
- Habibah Jayanti Damanik, I. P. (2017). Sistem Pendukung Keputusan dalam Seleksi Penyiar Radio Boss FM 102.8 Pematangsiantar Menggunakan Metode ELECTRE. *Konf. Nas. Teknol. Inf. dan Komput*, 38–44.
- Lemon, D. (2019). Analisa pemilihan air mineral dan rekomendasi terbaik dengan metode Simple Multy Atribute Rating Technique. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5.

- Mintarsih, M. A. (2017). Aplikasi Pemilihan Bibit Budidaya Ikan Air Tawar dengan Metode MOORA – Entropy. *J. Sist. Inf*, 63–73.
- Olivianita, L. (n.d.). Sistem pendukung keputusan kelayakan hasil cetakan buku menggunakan metode moora. 9.
- Pradana, D. A. (2018). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hotel dengan Metode MOORA*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Revi, A. (2018). Analisis Perhitungan Metode MOORA dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan di Toko Megah Gracindo Jaya. *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*.
- Rosa, I. (2014). *ANALISIS PENGARUH EXPERIENTIAL MARKETING TERHADAP KEPUASAN KONSUMEN*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- S. Rokhman, I. F. (2017). pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Penentuan UKT Mahasiswa Dengan Menggunakan Metode MOORA. *Inform. Polinema*, 36–42.
- Tanthowi, B. (2018). *Menentukan Tanaman Pertanian Terbaik Menggunakan algoritma MOORA*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Zavadskas, B. (2006). The MOORA method and its application to privatization in a transition economy. *Control and Cybernetics*, 2.

<https://smubatik1-slo.sch.id/blog/serious-game-alternatif-media-pembelajaran-di-era-pandemi/> (di akses 15 Maret 2020)

<https://rivalryhondro.wordpress.com/2016/05/22/moora/> (diakses 15 Maret 2020)