

Penggunaan Algoritma K-means dalam Menentukan Karakter Game Zenless Zone Zero

Linda Maulida
Universitas Bina Sarana Informatika
Jakarta, Indonesia

linda.lma@bsi.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diajukan : 03/02/2025

Diterima : 10/02/2025

Dipublikasi : 10/02/2025

ABSTRAK

Permainan “*Zenless Zone Zero*” adalah permainan *Role Playing* (RPG) aksi fantasi bertemakan perkotaan yang di kembangkan oleh perusahaan asal Tiongkok yaitu *MiHoYo* dan diterbitkan secara global oleh *Cognosphere* paada tahun 2 Juli 2024. Didalam permainan in terdapat berbagai macam *agent* yang dapat direkrut dengan karakteristik serta kekuatan yang unik dari setiap *agent*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rincian-rincian dari setiap *agent* dengan melakukan pengelompokan para *agent* menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dimana pengelompokan dibagi menjadi tiga ketegori pada ketegori pertama diisi oleh *agent-agent* dengan nilai atribut yang rendah, ketgori kedua diisi oleh *agent-agent* dengan nilai atribut sedang dan ketegori ketiga diisi oleh *agent* dengan nilai atribut tinggi adalah menentukan *centroid* awal secara acak kemudian dilakukan *iterasi* pertama serta menentukan *centroid* baru yang didapatkan dari *iterasi* pertama, kemudian dilanjut ke *iterasi* kedua dengan *centroid* baru yang didapat dari hasil *iterasi* pertama dikarenakan pada *iterasi* kedua terjadi perpindahan data maka peerhitungan dilanjutkan ke *iterasi* ketiga dengan *centroid* yang didapat dari hasil *iterasi* kedua hasil pada *iterasi* ketiga tidak terjadi perpindahan data maka perhitungan dihentikan. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan data atribut dari setiap *agent*. Dengan ini dapat membantu pemain dalam menentukan prioritas pengembangan dari para *agent* yang sudah mereka rekrut untuk mendapatkan peforma *agent* yang maksimal.

Kata Kunci: Algoritma K-means, Game, Karakter

I. PENDAHULUAN

Di zaman digital yang berkembang pesat, perkembangan infrastruktur Internet di Indonesia menjadi langkah penting dalam kemajuan teknologi informasi. Sejak 1980-an, pemerintah telah memperhatikan pentingnya akses Internet yang luas bagi masyarakat (Soebandhi, 2024). Game adalah aktivitas apa pun yang dilakukan dengan maksud hanya untuk kesenangan dan tanpa tujuan sadar. Dalam ini setiap kegiatan yang membawa kesenangan adalah permainan. Misalnya, orang menaï, memainkan alat musik, berakting dalam drama, bermain dengan boneka dan lainnya (Sutopo Ariesto Hadi, 2023). Game Komputer adalah sebuah program software dimana satu atau lebih pemain berusaha untuk membuat keputusan lewat kontrol terhadap object dan resource guna memenuhi satu tujuan tertentu. Dan game merupakan juga permainan komputer yang dibuat dengan teknik dan metode animasi sehingga membentuk rangkaian pergerakan seperti nyata. Game mempunyai banyak jenis seperti *First Person Shooter*, *Third Person Shooter*, *Racing*, *Arcade* dan

banyak lagi lainnya(Saputra & Fathiah, 2019a, 2019b).

Game adalah media yang digunakan untuk bertujuan dalam menyampaikan suatu pesan kepada masyarakat umum kedalam sebuah bentuk permainan yang berfungsi sebagai media hiburan. Selain sebagai media hiburan, game juga dapat meningkatkan perkembangan otak seseorang (Imanda, Dinar, 2022) dalam Arif Wibisono. Game saat ini menjadi salah satu media yang sangat menarik untuk digunakan. Dalam kamus bahasa Inggris, game berarti permainan. Saat ini game dapat dimainkan dan dinikmati oleh seluruh kalangan baik orang tua, muda, dewasa maupun anak-anak. Salah satu fungsi dari game yaitu sebagai sarana refreasing dan penghilang stress. Agar setiap pemain tertarik untuk memainkan game, maka game juga harus dirancang agar memiliki lingkungan dan aturan permainan yang menarik. Setiap game tentu memiliki karakteristik, skenario dan aturan permainan yang berbeda. Begitu pula dengan jumlah pemain, ada game yang hanya dapat dimainkan oleh satu orang saja (singleplayer) dan ada juga yang dapat dimainkan oleh banyak orang sekaligus (multiplayer). Pada game multiplayer setiap pemain tentu harus dapat berinteraksi dengan pemain lain (Arif Miftachul Yunifa & Khoiruddin Hafid, 2020). Game Digital (komputer, konsol dan mobilephone) merupakan salah satu media yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran kepada pemainnya dengan sangat efektif dan efisien. Dalam beberapa tahun terakhir, game edukasi semakin banyak dikembangkan. Salah satu jenis game yang seringkali ingin dikembangkan oleh pemula maupun profesional adalah game bertipe Role Playing (RPG). Disisi lain game bertipe RPG memiliki sistem yang lebih kompleks jika dibandingkan dengan kategori lainnya (Wibawanto, 2020).

MiHoYo adalah perusahaan dengan banyak properti intelektual orisinal yang bertemakan budaya ACG, seperti “Honkai: Star Rail” dan “Genshin Impact”. Perusahaan ini telah merilis produk-produk yang mencakup bidang permainan, komik, animasi, novel ringan, dan merchandise anime yang saling memperkuat satu sama lain. Hal ini dilakukan dengan menekankan karakter, alur cerita, dan pandangan dunia yang mengelilingi rilis permainan aslinya. Mereka membentuk ekosistem untuk produk turunan dari properti intelektual yang memelopori pengembangan seluruh industri. Pada September 2011, tim pendiri MiHoYo mulai dikenal dengan merilis “FlyMe2theMoon,” sebuah permainan teka-teki aksi tipe Moe. Setahun kemudian, MiHoYo secara resmi didaftarkan dan meluncurkan permainan mobile bernama “Houkai Gakuen.” Setelah itu, perusahaan ini meluncurkan serangkaian produk seperti “Honkai” dan “Genshin Impact,” yang melampaui “Honor of Kings” dan menjadi produk fenomenal. Pada Mei 2022, MiHoYo memperluas penciptaan matriks produknya. Permainan aksi role-playing 3D, “Zenless Zone Zero,” secara resmi diumumkan di situs web resminya dan merilis PV pertamanya, langsung menduduki puncak daftar permainan di bilibili (Lu, 2023).

Permainan “Zenless Zone Zero” adalah permainan Role Playing (RPG) aksi fantasi bertemakan perkotaan yang di kembangkan oleh perusahaan asal Tiongkok yaitu MiHoYo dan diterbitkan secara global oleh Cognosphere paada tahun 2 Juli 2024. Game ini dapat dimainkan di berbagai Platform seperti IOS, Windows, PlayStation 5, Android dan iPadOS. Didalam permainan ini pemain berperan sebagai seorang proxy dengan karakter protagonis bernama Wise atau Belle (bergantung dari pilihan masing-masing pemain) yang menjelajahi dimensi lain yang disebut sebagai Hollows. Seiring cerita berlangsung, proxy akan merekrut agen-agen baru sambil terus melawan para ethereal dan musuh lainnya. Terkadang permasalahan yang dihadapi oleh para pemain adalah pengembangan agent kurang maksimal yang disebabkan oleh banyaknya atribut-atribut yang dimiliki oleh setiap agent serta kurangnya pengetahuan pemain dalam memahami setiap potensi dari setiap agent yang mereka punya hal ini dapat berdampak pada pengalaman

pemain yang kurang baik serta performa agent yang menjadi kurang maksimal dan pengalaman bermain menjadi kurang menyenangkan. Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui potensi dari para agent yang ada didalam permainan ini untuk mengkaji detail dan setiap aspek yang dimiliki oleh masing-masing agent serta atribut yang mereka miliki yaitu dengan melakukan pengelompokan berdasarkan atribut masing-masing agent menggunakan algoritma K-Means Clustering. dengan ini, pemain dapat mengetahui atribut-atribut mana saja yang harus kembangkan untuk dapat memaksimalkan pengembangan dari setiap agent yang sudah mereka rekrut untuk menghasilkan performa agent yang maksimal.

II. STUDI LITERATUR

2.1. Data Mining

Data mining adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Teknik-teknik, metode-metode, atau algoritma dalam data mining sangat bervariasi. Pemilihan metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses Knowledge Discovery in Database (KDD) secara keseluruhan (Rizki, Devrika, Umam, & Lubis, 2020). Data mining adalah suatu proses penambangan informasi penting dari suatu data. Informasi penting ini didapat dari suatu proses yang amat rumit seperti menggunakan artificial intelligence, teknik statistik, ilmu matematika, machine learning, dan lain sebagainya. Teknik-teknik rumit tersebut nantinya akan mengidentifikasi dan mengekstraksi informasi yang bermanfaat dari suatu database besar. Data mining telah menjadi disiplin ilmu yang dibangun dalam domain kecerdasan buatan (AI), dan rekayasa pengetahuan (KE). Data mining berakar pada machine learning dan statistika, tetapi merambah bidang lain dalam ilmu komputer dan ilmu lainnya seperti biologi, lingkungan, finansial, jaringan dan sebagainya (Sudarsono, Leo, Santoso, & Hendrawan, 2021). Data mining juga dapat digunakan untuk meramalkan tren masa depan yang memungkinkan pebisnis membuat keputusan yang efektif, proaktif, dan dinamis. data-data yang diolah dengan menggunakan teknik data mining juga mampu menghasilkan pengetahuan yang sesuai harapan. Salah satu penggunaan data mining dalam bisnis adalah saat ini data mining digunakan untuk menemukan pola dan hubungan dalam data dan membantu membuat keputusan bisnis yang lebih baik. selain itu, data mining dapat membantu mengenali tren penjualan, mengembangkan kampanye pemasaran yang lebih cerdas, dan secara akurat memprediksi loyalitas pelanggan Arhami.M & Muhammad Nasir, 2020).

2.2. Clustering

Clustering adalah proses pengelompokan benda serupa ke dalam kelompok yang berbeda, atau lebih tepatnya partisi dari sebuah data set kedalam subset, sehingga data dalam setiap subset memiliki arti yang bermanfaat. Dimana dalam cluster terdiri dari kumpulan benda-benda yang mirip antara satu dengan yang lainnya dan berbeda dengan benda yang terdapat pada cluster lainnya (Indraputra & Fitriana, 2020). Potensi clustering adalah dapat digunakan untuk mengetahui struktur dalam data yang dapat dipakai lebih lanjut dalam berbagai aplikasi secara luas seperti klasifikasi, pengolahan gambar, dan pengenalan pola (Kusrini dalam Annur, 2019).

2.3. Algoritma K-Means

K-Means ialah algoritma yang digunakan kedalam suatu pengelompokan secara membagi yang memisahkan data kedalam kelompok yang berbeda – beda. Algoritma ini mampu memperpendek jarak antara data ke cluster nya. Pada dasar penggunaan algoritma ini tergantung dalam proses clustering pada data yang dihasilkan dan konklusi yang ingin dicapai di akhir proses. Sehingga dalam penggunaan algoritma k-means memiliki beberapa aturan sebagai berikut:

1. Berapa banyak jumlah cluster yang diperlukan
2. Hanya mempunyai atribut bertipe numeric

Algoritma k-means hanya mengambil beberapa sampel dari seluruh populasi komponen yang didapatkan agar kemudian dijadikan pusat cluster awal, pada penentuan pusat cluster ini dipilih

dengan cara acak dari populasi data. Kemudian algoritma k-means akan menguji setiap komponennya ke dalam jumlah populasi data tersebut dan menandai (Mustafa dalam Yani, Azmi, & Suherdi, 2023). K-Means adalah merupakan salah satu metode dalam data mining yang dapat mengelompokkan data atau Clustering sebuah data kedalam bentuk satu cluster atau lebih cluster sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data dengan karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok berbeda yang lainnya (Metisen dalam Dinata et al., 2020). Sarwono mengemukakan secara detail, algoritma K-Means adalah sebagai berikut yaitu (Dinata et al., 2020):

1. Menentukan nilai k sebagai jumlah cluster yang ingin di bentuk.
2. Menentukan nilai acak atau random untuk pusat cluster awal centroid sebanyak k, untuk menghitung

Jarak setiap data input terhadap masing-masing centroid dengan menggunakan rumus jarak Euclidean Distance yaitu :

$$d(x_i, \mu_j) = \sqrt{\sum (x_i - \mu_j)^2}$$

Dimana :

x_i = data kriteria

μ_j = centroid pada cluster ke- j_s

3. Mengelompokkan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid atau mencari jarak terkecil.
4. Memperbaharui nilai centroid baru, nilai centroid baru di peroleh dari rata-rata cluster yang bersangkutan dengan menggunakan rumus yaitu :

$$\mu_j(t+1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_{j \in s_j} x_j$$

Dimana:

$\mu_j(t+1)$ = Centroid baru pada iterasi (t+1)

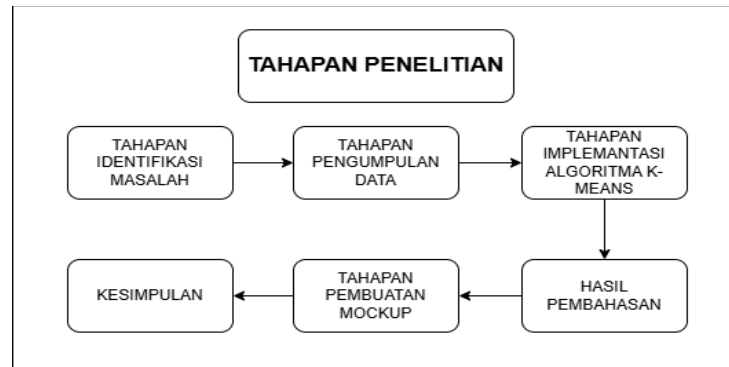
N_{sj} = Data pada cluster S_j

5. Apabila data setiap cluster belum berhenti, lakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, sampai anggota tiap cluster tidak ada yang berubah.

III. METODE

3.1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan ini yang akan dijelaskan berkaitan dengan alurnya yang akan dilakukan dalam penelitian yang dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar.1 Diagram Alur Tahapan Penelitian

Berikut penjelasan rinci dari diagram diatas:

- Tahapan Identifikasi Masalah**
Pada tahap ini diperlukan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada, kemudian dilanjutkan dengan melakukan perisapan terkait apa saja yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
- Tahapan Pengumpulan Data**
Pada tahapan ini adalah dengan melakukan pengumpulan data setiap agent yang ada pada game tersebut bisa berupa pencatatan atribut agent tersebut secara langsung dari dalam game atau mencari data sekunder dari internet terkait data setiap agent.
- Tahapan Implemaentasi Algoritma K-Means**
Di tahap ini, dilakukan pengelompokan data agent dengan menggunakan algoritma K-Means. Algoritma ini dimulai dengan melakukan pengecek apa data tersebut normal atau tidak, kemudian dilanjutkan dengan menentukan jumlah cluster, pada penelitian ini terdapat 3 cluster. Setelah cluster ditentukan maka dilanjutkan dengan menentukan centroid awal secara acak. Kemudian dilakukan Iterasi pengelompokkan data sampai posisi data pada cluster tidak berubah lagi.
- Hasil dan Pembahasan**
Setelah dilakukan pengelompokan, maka tahap selanjut dilakukan dengan menganalisis hasil dari pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means serta membuat visualisasi dari hasil pengelompokan.
- Tahapan Pembuatan Mockup**
Pada tahapan ini, dibuatlah sebuah mockup website sesuai dengan tema yang diangkat oleh peneliti. Pembuatan Mockup menggunakan aplikasi Figma.
- Kesimpulan**
Tahap terakhir dari penelitian ini adalah dengan dibuatnya kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

3.2. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang di dapat dari situs web *Kaggle*. Dengan detail data agent berjumlah 20 agent. Setiap agent memiliki 9 atribut yaitu HP, DEF, ATK, Crit_Rate, Crit_DMKG, Pen_Ratio, Impact, Atr_Mastery dan Energy. Selain itu dalam video game ini para agent dikelompokkan berdasarkan Attribute, Specialty, Type dan Rarity.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengelompokan Data Agent

Dari video game *Zenless Zone Zero* peneliti mendapatkan dataset dengan 20 data karakter agent. Setiap agent memiliki 9 atribut yaitu HP, DEF, ATK, Crit_Rate, Crit_DMKG, Pen_Ratio, Impact, Atr_Mastery dan Energy. Selain itu dalam video game ini para agent dikelompokkan berdasarkan Attribute, Specialty, Type dan Rarity. Namun, pada penelitian ini peneliti hanya akan berfokus pada 3 atribut utama yaitu HP, DEF dan ATK dan nilai dari setiap atribut agent adalah nilai atribut level Tertinggi.

Tabel.1 Data Agent

agent	hp	def	atk
Anby	7501	613	659
Anton	7219	623	792
Ben	8578	724	653
Billy	6907	607	787
Corin	6977	605	807
Ellen	7674	607	938
Grace	7483	601	826
Jane Doe	7789	607	881
Koleda	8127	595	736
Lucy	8026	613	659
Lycaon	8416	607	729
Nekomata	7560	588	911
Nicole	8146	623	649
Piper	6977	613	758
Qingyi	8251	613	758
Rina	8609	601	717
Seth	8701	746	643
Soldier	7674	613	889
11			
Soukaku	8026	598	666
Zhu Yuan	7483	601	919

Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan jumlah kluster yang akan dibentuk. Kemudian dibentuk 3 kluster dengan kriteria pada kluster 1 adalah kluster agent dengan rata-rata atribut rendah, kluster 2 adalah kluster agent dengan rata-rata atribut sedang, dan kluster 3 adalah kluster agent dengan rata-rata atribut tinggi.

4.2. Penentuan Centroid Awal

Penentuan nilai centroid awal K-Means clustering dilakukan secara acak pada data agent yang terdiri dari 3 clustering yang akan digunakan pada perhitungan dalam iterasi ke-1 data centroid awal adalah sebagai berikut:

Tabel.2 Data Centroid Awal

agent	hp	def	atk
Anton	7219	623	792
Jane Doe	7789	607	881
Lucy	8026	613	659

4.3. Perhitungan Jarak Setiap Data ke Pusat Cluster Pada Iterasi Ke-1

Perhitungan jarak setiap data menggunakan rumus Euclidean. Dan berikut adalah contoh perhitungan jarak ke pusat kluster dengan menggunakan data Anby sebagai data awal pada tabel.1 dan data Anton sebagai centroid awal pada tabel.2 dan semua perhitungan jarak centroid data-data lainnya pada tabel.3.

$$d(1,1) = \sqrt{(7501 - 7219)^2 + (613 - 623)^2 + (659 - 792)^2}$$

$$d(1,1) = \sqrt{(282)^2 + (-10)^2 + (-133)^2}$$

$$d(1,1) = \sqrt{79524 + 100 + 17689}$$

$$d(1,1) = \sqrt{97313}$$

$$d(1,1) = 311,95$$

4.4. Penempatan Data Ke Centroid Terdekat

Setelah dilakukan perhitungan Jarak Centroid berdasarkan pada contoh diatas, maka hasil dari perhitungan adalah sebagai berikut:

Tabel.3 Hasil Perhitungan Pada Iterasi Ke-1

agent	JC1	JC2	JC3	Cluster
Anby	311.9503	363.6812	525	1
Anton	0	577.1282	817.9474	1
Ben	1369.819	829.5746	563.0817	3
Billy	312.45	886.9949	1126.313	1
Corin	243.1317	815.3674	1059.419	1
Ellen	478.1182	128.3511	449.2004	2
Grace	267.088	310.9614	568.2271	1
Jane Doe	577.1282	0	324.7907	2
Koleda	910.156	367.9851	128.2731	3
Lucy	817.9474	324.7907	0	3
Lycaon	1198.764	645.1612	396.2777	3
Nekomata	362.8595	231.7369	530.3631	2
Nicole	937.9648	426.0622	120.8305	3
Piper	244.5813	821.285	1053.661	1
Qingyi	1032.608	478.1307	245.817	3
Rina	1392.196	836.2607	586.0009	3
Seth	1494.541	952.7376	688.1642	3
Soldier 11	465.3321	115.434	420.4807	2
Soukaku	817.1597	320.1172	16.55295	3
Zhu Yuan	293.7839	308.4088	602.157	1

Dari hasil tabel diatas menunjukkan bahwa setiap data akan menjadi anggota dari suatu cluster yang memiliki jarak terdekat dengan centroid yang telah ditentukan sebelumnya. Sebagai contoh, data Qingyi berada pada cluster 3 karena jaraknya paling mendekati cluster 3 dengan nilai 245.817.

4.5. Mencari Centroid Baru Dari Hasil Iterasi ke-1

Setelah didapatkan hasil perhitungan jarak antara data dan centroid pada iterasi ke-1, dan untuk melakukan iterasi ke-2 maka, langkah selanjutnya nya adalah mencari centroid baru dengan menghitung nilai rata-rata dari setiap data yang telah dikelompokkan pada iterasi ke-1. Contoh penghitungan dengan menghitung rata-rata atribut HP pada Cluster 1 Dengan penghitungan sebagai berikut:

$$\frac{7501 + 7219 + 6907 + 6977 + 7483 + 6977 + 7483}{7}$$

Lalu hitung semua rata-rata data pada setiap cluster dengan menggunakan penghitungan sesuai dengan contoh sebelumnya dengan hasil sebagai berikut:

Tabel.4 Rata-rata Nilai pada Cluster 1

agent	hp	def	atk
-------	----	-----	-----

Anby	7501	613	659
Anton	7219	623	792
Billy	6907	607	787
Corin	6977	605	807
Grace	7483	601	826
Piper	6977	613	758
Zhu Yuan	7483	601	919
Rata-rata	7221	609	792.5714

Tabel.5 Rata-rata Nilai Pada Cluster 2

agent	hp	def	atk
Ellen	7674	607	938
Jane Doe	7789	607	881
Nekomata	7560	588	911
Soldier 11	7674	613	889
Rata-rata	7674.25	603.75	904.75

Tabel.6 Rata-rata Nilai pada Cluster 3

agent	hp	Def	atk
Ben	8578	724	653
Koleda	8127	595	736
Lucy	8026	613	659
Lycan	8416	607	729
Nicole	8146	623	649
Qingyi	8251	613	758
Rina	8609	601	717
Seth	8701	746	643
Soukaku	8026	598	666
Rata-rata	8320	635.5556	690

Setelah melakukan pernghitungan pada setiap data atribut maka didapatkan centroid baru untuk pengelompokan pada iterasi ke-2 dengan nilai sebagai berikut:

Tabel.7 Centroid Baru Untuk Iterasi Ke-2

Centroid Baru untuk Iterasi ke-2			
	hp	def	Atk
C1	7221	609	792.5714
C2	7674.25	603.75	904.75
C3	8320	635.5556	690

4.6 Penempatan Data Ke Centroid Terdekat Iterasi Ke-2

Setelah didapatkan centroid baru dari hasil iterasi ke-1 maka, langkah selanjutnya adalah melakukan pengelompokan ulang dengan menggunakan centroid yang baru.

Tabel.8 Hasil Pengelompokan Pada Iterasi Ke-2

agent	JC1	JC2	JC3	Cluster
Anby	310.2536	300.8225	819.8968	2
Anton	14.15368	469.3993	1105.786	1
Ben	1368.998	945.8341	275.237	3
Billy	314.0558	776.2398	1416.613	1
Corin	244.459	704.0697	1348.433	1
Ellen	475.7757	33.40939	692.5572	2
Grace	264.2451	206.847	848.6808	2
Jane Doe	574.8457	117.2271	565.0287	2
Koleda	907.8724	483.2553	202.5086	3
Lucy	816.0161	429.1931	296.489	3
Lycaon	1196.691	762.2937	107.4822	3
Nekomata	359.7045	115.4997	792.9076	2
Nicole	936.1804	536.9606	179.2056	3
Piper	246.4694	712.5859	1344.91	1
Qingyi	1030.588	595.1989	99.46735	3
Rina	1390.079	953.4229	292.3082	3
Seth	1493.834	1069.095	399.4596	3
Soldier 11	463.1668	18.26712	676.3326	2
Soukaku	814.964	425.162	297.3591	3
Zhu Yuan	291.0192	191.7999	868.4492	2

Dari hasil pengelompokan diatas terdapat perubahan posisi pada data Anby, Grace, dan Zhu Yuan ke Cluster 2. Dikarenakan terdapat perpindahan data maka dilakukan penentuan centroid baru dan pengelompokan data dilanjutkan ke iterasi ke-3.

4.7. Mencari Centroid Baru Dari Hasil Iterasi ke-2

Karena terjadi perpindahan data. maka perlu menentukan centroid baru untuk pengelompokan pada iterasi ke-3

Tabel.9 Rata-rata nilai Cluster 1

agent	hp	def	atk
Anton	7219	623	792
Billy	6907	607	787
Corin	6977	605	807
Piper	6977	613	758
Rata-rata	7020	612	786

Tabel.10 Rata-rata Nilai Cluster 2

agent	hp	def	atk
Anby	7501	613	659
Ellen	7674	607	938
Grace	7483	601	826
Jane Doe	7789	607	881
Nekomata	7560	588	911
Soldier 11	7674	613	889
Zhu Yuan	7483	601	919

Rata-rata	7594.857	604.2857	860.4286
-----------	----------	----------	----------

Tabel.11 Rata-rata Nilai Cluster 3

agent	hp	def	atk
Ben	8578	724	653
Koleda	8127	595	736
Lucy	8026	613	659
Lycaon	8416	607	729
Nicole	8146	623	649
Qingyi	8251	613	758
Rina	8609	601	717
Seth	8701	746	643
Soukaku	8026	598	666
Rata-rata	8320	635.5556	690

4.8 Penempatan Data Ke Centroid Terdekat Iterasi Ke-3

Setelah didapatkan centroid baru dari hasil iterasi ke-2 maka, langkah selanjutnya adalah melakukan pengelompokan ulang dengan menggunakan centroid yang baru.

Tabel.12 Hasil Pengelompokan Pada Iterasi Ke-3

agent	JC1	JC2	JC3	Cluster
Anby	497.4847	222.3928	819.8968	2
Anton	199.3941	382.4935	1105.786	1
Ben	1567.672	1011.893	275.237	3
Billy	113.115	691.7706	1416.613	1
Corin	48.36321	620.1633	1348.433	1
Ellen	671.4499	110.8525	692.5572	2
Grace	464.8548	117.0818	848.6808	2
Jane Doe	774.8619	195.2486	565.0287	2
Koleda	1108.259	546.5754	202.5086	3
Lucy	1013.985	475.9554	296.489	3
Lycaon	1397.172	831.5987	107.4822	3
Nekomata	554.7982	63.54301	792.9076	2
Nicole	1134.357	590.602	179.2056	3
Piper	51.32251	626.3505	1344.91	1
Qingyi	1231.319	664.1468	99.46735	3
Rina	1590.535	1024.24	292.3082	3
Seth	1692.385	1136.182	399.4596	3
Soldier 11	662.0619	84.5923	676.3326	2
Soukaku	1013.229	472.997	297.3591	3
Zhu Yuan	481.8496	126.3069	868.4492	2

Pada iterasi ke-3 sudah tidak terdapat lagi perubahan pada posisi cluster dari setiap data posisi cluster berada pada posisi yang sama dengan posisi cluster pada iterasi ke-2 maka, proses iterasi dihentikan dan tidak dilanjutkan.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa penggunaan algoritma K-means dalam pengolahan data para Agent di game Zenless Zone Zero dalam mengkaji detail dari setiap agent menggunakan atribut dari masing-masing agent, dengan parameter yang dimiliki seperti HP, DEF dan ATK. Maka didapatkan hasil dari semua 20 data agent, 4 agent yang memiliki nilai dasar yang rendah, 7 Agent memiliki nilai dasar sedang dan 9 agent memiliki nilai dasar tinggi. Dengan ini, pemain mengetahui atribut-atribut mana saja yang harus dikembangkan untuk dapat memaksimalkan pengembangan dari setiap agent yang sudah mereka rekrut untuk menghasilkan performa agent yang maksimal.

VI. REFERENSI

- Annur, H. (2019). PENERAPAN DATA MINING MENENTUKAN STRATEGI PENJUALAN VARIASI MOBIL MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING. *Jurnal Informatika Upgris*, 5(1). <https://doi.org/10.26877/jiu.v5i1.3091>
- Arif Miftachul Yunifa, & Khoiruddin Hafid. (2020). *Membangun Sistem Transaksi Game Multiplayer dengan Unity 3D* (Febiharsa Dhega, Ed.). Jember: Cerdas Ulet Kreatif .
- Dinata, R. K., Safwandi, S., Hasdyna, N., & Azizah, N. (2020). Analisis K-Means Clustering pada Data Sepeda Motor. *INFORMAL: Informatics Journal*, 5(1), 10. <https://doi.org/10.19184/isj.v5i1.17071>
- Imanda, Dinar. (2022). IMPLEMENTASI GAME EDUKASI BAHASA LAMPUNG DIALEK A DAN DIALEK O BERBASIS ANDROID. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 1(2), 161-178.
- Indraputra, R. A., & Fitriana, R. (2020). K-Means Clustering Data COVID-19. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*, 10(3), 275–282. <https://doi.org/10.25105/jti.v10i3.8428>
- Lu, W. (2023). Analysis MiHoYo Business Model Competitiveness. *Highlights in Business, Economics and Management*, 11, 131–136. <https://doi.org/10.54097/hbem.v11i.7957>
- Rizki, M., Devrika, D., Umam, I. H., & Lubis, F. S. (2020). Aplikasi Data Mining dalam Penentuan Layout Swalayan dengan Menggunakan Metode MBA. *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), 130. <https://doi.org/10.24014/jti.v5i2.8958>
- Arhami, M & Muhammad Nasir. (2020). *Data Mining - Algoritma dan Implementasi*. Andi Offset. <https://books.google.co.id/books?id=AtcCEAAAQBAJ>
- Saputra, H., & Fathiah, F. (2019a). PERANCANGAN GAME ANIMASI ARCADE PERANG JEDI BERBASIS FLASH. *JOURNAL OF INFORMATICS AND COMPUTER SCIENCE*, 4(2), 84. <https://doi.org/10.33143/jics.Vol5.Iss1.511>
- Soebandhi. (2024). *Advergame Memenangkan Perhatian Anak-Anak Melalui Iklan Interaktif dan Imersif* (Lutfiah, Ed.). Suarabaya: Spoindo Media Pustaka.
- Sudarsono, B. G., Leo, M. I., Santoso, A., & Hendrawan, F. (2021). ANALISIS DATA MINING DATA NETFLIX MENGGUNAKAN APLIKASI RAPID MINER. *JBASE - Journal of Business and Audit Information Systems*, 4(1). <https://doi.org/10.30813/jbase.v4i1.2729>
- Sutopo Ariesto Hadi. (2023). *Pengembangan Game Si Pitung dengan GameMaker Studio* (1st ed.). Tangerang Selatan: TOPAZART.
- Wibawanto. (2020). *Game Edukasi RPG (Role Playing Game)*. Semarang: LPPM UNNES. Retrieved from https://play.google.com/store/books/details?id=fofwDwAAQBAJ&rdid=book-fofwDwAAQBAJ&rdot=1&source=gbs_vpt_read&pcampaignid=books_booksearch_viewport
- Yani, A., Azmi, Z., & Suherdi, D. (2023). Implementasi Data Mining Menganalisa Data Penjualan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 2(2), 315. <https://doi.org/10.53513/jursi.v2i2.6357>

