

## Analisa Ulasan Pengguna Aplikasi Mobile Legends Bang-Bang dengan Menggunakan Metode Algoritma K-Means

Arya Pura<sup>1</sup>, Deni Suardika<sup>2</sup>, Hendrick Jonathan Marpaung<sup>3</sup>, Stanley Ravelino Hutauruk<sup>4</sup>, Teuku Nizam Keane<sup>5</sup>, Khairul Rizal<sup>6</sup>, Susliansyah<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Universitas Bina Sarana Informatika, Indonesia

<sup>1</sup>[aryapura21@gmail.com](mailto:aryapura21@gmail.com), <sup>2</sup>[deni.suardikaaa14@gmail.com](mailto:deni.suardikaaa14@gmail.com), <sup>3</sup>[hendrickmarpaung@gmail.com](mailto:hendrickmarpaung@gmail.com),

<sup>4</sup>[stanleyravelinohutauruk@gmail.com](mailto:stanleyravelinohutauruk@gmail.com), <sup>5</sup>[teukuku2@gmail.com](mailto:teukuku2@gmail.com), <sup>6</sup>[khairul.krl@bsi.ac.id](mailto:khairul.krl@bsi.ac.id), <sup>7</sup>[susliansya.slx@bsi.ac.id](mailto:susliansya.slx@bsi.ac.id)



### Histori Artikel:

Diajukan: 11 Desember 2025

Disetujui: 19 Februari 2026

Dipublikasi: 20 Februari 2026

### Kata Kunci:

Mobile Legends, Ulasan Pengguna, Data Mining, K-Means, Clustering

*Digital Transformation Technology (Digitech) is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).*

### Abstrak

Industri game yang berkembang pesat tidak hanya terjadi di Indonesia saja, namun di berbagai negara sudah mulai menunjukkan antusias terhadap industri game. Salah satunya seperti game Mobile Legends: Bang Bang yang dimana memiliki jutaan pengguna aktif. Popularitas Mobile Legends menyebabkan banyaknya pengguna Mobile Legends ini memberikan ulasan dan review. Penelitian ini kami tujuan untuk menganalisis ulasan para pengguna Mobile Legend dengan memanfaatkan metode algoritma K-Means Clustering. Data ulasan pengguna dikumpulkan dari Google Play Store dan memanfaatkan website Kaggle, Kemudian kami akan melakukan tahap preprocessing teks. Setelah itu data akan diubah menjadi representasi numerik menggunakan metode TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) sebelum diproses dengan algoritma K-Means. Hasil ulasan pengguna menunjukkan bahwa ulasan dapat dikelompokkan ke dalam beberapa cluster, seperti ulasan positif (terkait kualitas, grafis, fitur, dan pengalaman bermain), ulasan negative (seperti bug, lag, dan server yang tidak stabil), serta ulasan netral yang berisi saran dan masukan. Evaluasi kualitas cluster dilakukan menggunakan metode DBI (Davies-Bouldin Index) yaitu untuk menentukan jumlah cluster secara optimal agar mendapat gambaran yang jelas mengenai berbagai persepsi dari pengguna, sehingga dapat menjadi dasar bagi pengembang dalam meningkatkan kualitas, memperbaiki bug, dan juga mengoptimalkan pengalaman bermain. Dengan demikian, penggunaan algoritma K-Means terbukti efektif dalam mengelompokkan ulasan pengguna. Serta dapat dijadikan alat bantu dan masukan bagi pengembang dalam pengembangan aplikasi dan menyesuaikan ulasan para pengguna.

## PENDAHULUAN

Perkembangan industri game digital di Indonesia mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu game online yang memiliki tingkat popularitas tinggi adalah Mobile Legends: Bang Bang. Game ini memiliki jutaan pengguna aktif dan membentuk komunitas besar yang menghasilkan interaksi sosial di dalam maupun di luar permainan. Interaksi tersebut tercemin melalui ulasan pengguna pada platform distribusi aplikasi seperti App Store dan Google Play. Ulasan pengguna merupakan sumber informasi penting yang dapat dimanfaatkan untuk mengevaluasi kualitas layanan, fitur permainan, serta pengalaman pengguna secara keseluruhan.

Data ulasan aplikasi bersifat tidak terstruktur dan jumlahnya sangat besar sehingga sulit dianalisis secara manual. Oleh karena itu diperlukan pendekatan data mining untuk mengekstraksi informasi dari data teks secara otomatis. Teknik text mining telah banyak digunakan dalam menganalisis opini pengguna, termasuk analisis sentimen pada media sosial maupun ulasan produk digital (Faesal et al., 2020; Amalia et al., 2023). Salah satu metode yang sering digunakan dalam pengolahan data tersebut adalah algoritma K-Means, yaitu metode clustering yang mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristik (Han & Kamber, 2012).

Meskipun penelitian terkait analisis sentimen dan pengelompokan ulasan aplikasi telah banyak dilakukan, sebagian penelitian masih berfokus pada klasifikasi sentimen atau perbandingan algoritma (Khairuna et al., 2025), serta penerapan clustering pada domain selain game populer di Indonesia (Ikhwan & Aslami, 2020; Mardiana et al., 2025). Analisis yang secara khusus memetakan pola persepsi pengguna terhadap game Mobile Legends: Bang Bang menggunakan pendekatan pengelompokan eksploratif masih terbatas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengelompokkan ulasan pengguna Mobile Legends: Bang Bang menggunakan metode K-Means Clustering untuk mengidentifikasi pola dominan persepsi pengguna. Kontribusi penelitian ini adalah menghasilkan pemetaan kelompok ulasan pengguna yang

merepresentasikan karakteristik opini pemain sehingga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi kualitas aplikasi secara sistematis.

## STUDI LITERATUR

Penelitian mengenai pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means telah banyak dilakukan pada berbagai jenis data aplikasi. Hadi et al. (2020) melakukan analisis kluster aplikasi pada App Store menggunakan dataset dari Kaggle. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma K-Means mampu mengelompokkan aplikasi berdasarkan atribut numerik seperti *rating* dan ukuran aplikasi sehingga menghasilkan karakteristik kelompok aplikasi dengan nilai kepuasan pengguna yang berbeda.

Penerapan K-Means juga banyak digunakan pada pengelompokan data non-aplikasi. Nurmiati dan Nurindah (2025) menggunakan metode K-Means untuk segmentasi pelanggan pada industri ritel dan berhasil membagi pelanggan ke dalam beberapa kelompok berdasarkan pola perilaku transaksi. Pada bidang layanan digital, Patimah et al. (2021) serta Pamungkas dan Februriyanti (2022) menerapkan K-Means untuk mengelompokkan kepuasan pengguna e-commerce berdasarkan data ulasan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma K-Means efektif dalam mengidentifikasi karakteristik kelompok pengguna dengan tingkat kepuasan berbeda.

Dalam analisis teks, algoritma K-Means juga digunakan untuk analisis sentimen dan pengelompokan opini pengguna. Faesal et al. (2020) menerapkan K-Means pada data Twitter untuk mengetahui persepsi pengguna terhadap produk penjualan online, sedangkan Amalia et al. (2023) menggunakannya untuk menganalisis sentimen pelanggan pada ulasan belanja daring. Selain itu, Rusyanti dan Sembiring (2021) serta Amri (2024) menunjukkan bahwa K-Means mampu mengelompokkan komentar pengguna aplikasi mobile berdasarkan kesamaan opini.

Pada domain permainan digital, Cevin et al. (2024) menerapkan K-Means untuk menganalisis keluhan pengguna pada game *Supremacy 1914*. Sementara itu, Orlando et al. (2025) melakukan analisis sentimen pada game *Mobile Legends*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengelompokan ulasan dapat mengidentifikasi masalah utama yang dialami pemain.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, algoritma K-Means terbukti mampu mengelompokkan data numerik maupun teks pada berbagai domain. Namun sebagian penelitian masih berfokus pada klasifikasi sentimen atau analisis umum aplikasi, sehingga pemetaan pola persepsi pengguna secara eksploratif khusus pada ulasan game *Mobile Legends: Bang Bang* masih belum banyak dilakukan.

## METODE

### Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis *text mining* untuk menganalisis ulasan pengguna aplikasi *Mobile Legends: Bang Bang*. Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 1.

### Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh dari dataset ulasan pengguna *Mobile Legends: Bang Bang* yang diambil dari platform Kaggle. Dataset tersebut berisi komentar pengguna dalam bentuk teks yang merepresentasikan opini dan persepsi pengguna terhadap aplikasi. Data yang diperoleh kemudian diseleksi untuk memastikan hanya ulasan yang relevan yang digunakan dalam proses analisis.

### Pra-pemrosesan Data (*Preprocessing*)

Tahap pra-pemrosesan bertujuan untuk membersihkan data teks agar siap dianalisis. Proses pra-pemrosesan yang dilakukan meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. **Case folding**, yaitu mengubah seluruh huruf dalam teks menjadi huruf kecil.
2. **Tokenizing**, yaitu memecah kalimat menjadi kata-kata.
3. **Stopword removal**, yaitu menghapus kata-kata yang tidak memiliki makna penting seperti “di”, “yang”, dan “dan”.
4. **Stemming**, yaitu mengubah kata menjadi bentuk dasar.

Tahapan ini menghasilkan data teks yang bersih dan siap digunakan pada proses selanjutnya.

### Transformasi Data (TF-IDF)

Data teks yang telah dibersihkan kemudian diubah menjadi data numerik menggunakan metode TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*). Metode ini memberikan bobot pada setiap kata berdasarkan tingkat kepentingannya dalam suatu dokumen sehingga dapat digunakan dalam proses perhitungan jarak antar data.

### Penerapan Algoritma K-Means Clustering

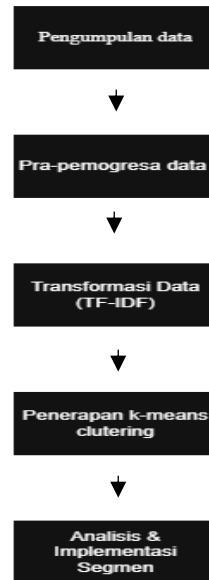
Data numerik hasil transformasi TF-IDF selanjutnya diproses menggunakan algoritma K-Means Clustering. Proses pengelompokan dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah cluster ( $k$ ).
2. Menentukan centroid awal.

3. Menghitung jarak setiap data ke masing-masing centroid.
4. Mengelompokkan data ke cluster terdekat.
5. Memperbarui nilai centroid.
6. Mengulangi proses hingga mencapai kondisi konvergen.

#### Analisis Hasil Cluster

Hasil pengelompokan kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi pola persepsi pengguna. Setiap cluster diinterpretasikan sebagai kelompok opini pengguna, seperti ulasan positif, negatif, atau netral, berdasarkan karakteristik kata dominan pada masing-masing cluster.



Gambar 1. Tahap Penelitian

Tahapan penelitian menunjukkan alur proses analisis dimulai dari pengumpulan data ulasan pengguna, pra-pemrosesan teks, pembobotan kata menggunakan TF-IDF, proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means, hingga interpretasi hasil cluster.

#### Sumber Data

Penelitian menggunakan dataset yang diperoleh dari Kaggle, yaitu “Dataset Playstore Mobile Legends Indonesia”. Dataset ini berisi Kumpulan ulasan dari berbagai pengguna aplikasi Mobile Legends: Bang Bang yang diambil dari Google Play Store. Dataset Mencakup :

- a. Teks Ulasan Pengguna
- b. Rating (Skor Penilaian)
- c. Informasi lain mencakup ulasan

Data tersebut telah dihimpun dan dipublikasikan oleh Kaggle, sehingga dapat digunakan untuk kepentingan analisis tanpa melalui proses web scrapping secara langsung. Pemilihan dataset ini didasarkan pada kelengkapan ulasan, kualitas penyajian data, serta relevansi terhadap tujuan penelitian.

#### Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk memastikan kualitas dan relevansi data ulasan pengguna sehingga siap untuk dianalisa menggunakan metode transformasi teks dan algoritma K-Means Clustering. Proses pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan utama, yaitu pengumpulan data, pembersihan data, pra-pemrosesan teks, dan transformasi data ke dalam bentuk numerik.

Pada tahap pembersihan data, kami melakukan penghapusan duplikasi ulasan, memfilter nilai kosong, serta penghilangan karakter atau teks yang tidak diperlukan seperti tanda baca berlebih, simbol maupun emoji, selanjutnya Adalah pra-pemrosesan teks yang meliputi *case folding*, *tokenization*, *stopword removal*, serta *stemming* untuk menyederhanakan kata ke bentuk dasarnya. Setelah seluruh teks diproses, tahapan terakhir kita lakukan transformasi data menggunakan metode TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) sehingga setiap ulasan dapat diprensetasikan dalam bentuk vektor numerik yang dapat diolah lebih lanjut dalam analisis.

#### Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan melibatkan dua tahapan. Yaitu, transformasi teks menggunakan TF-IDF dan pengelompokan data clustering menggunakan Teknik clustering K-Means. Pertama, metode TF-IDF

digunakan untuk menghitung setiap kata dalam ulasan pengguna untuk menggambarkan Tingkat kepentingan kata tersebut dalam keseluruhan dokumen. Dan juga untuk membantu mengonversi data teks menjadi bentuk numerik yang dapat diproses oleh algoritma.

Setelah nilai TF-IDF diperoleh, Teknik clustering K-Means digunakan untuk mengelompokkan ulasan ke dalam beberapa segmen yang memiliki kemiripan konten. Algoritma K-Means akan mengelompokkan ulasan berdasarkan memiliki tema atau topik serupa. Proses pengelompokkan ini memungkinkan identifikasi pattern dari persepsi maupun pengalaman pengguna. Hasil analisis cluster kemudian digunakan untuk memahami karakteristik ulasan, selanjutnya kita evaluasi kualitas aplikasi dan memberikan rekomendasi pengembangan yang lebih tepat dan terarah.

## HASIL

### Pengelompokkan Dataset Ulasan

Penelitian ini menggunakan dataset ulasan pengguna aplikasi *Mobile Legends: Bang Bang* yang diperoleh dari platform Kaggle. Ulasan dipilih berdasarkan rating dan isi komentar, kemudian diklasifikasikan ke dalam tiga kategori sentimen yaitu positif, netral, dan negatif. Sebanyak 30 data ulasan digunakan sebagai sampel dalam proses pengelompokan.

Tabel 1. Dataset Ulasan

No	Nama User	Ulasan	Skor
1	Yanto Botak (Ai)	Game bagus, namun layar sering membeku, beberapa hero tidak seimbang, rank tidak seimbang, dan tutorial kurang jelas.	3
2	Dhe Shogun	Matchmaking buruk, sering dapat tim tidak bisa diandalkan, kalah 7 kali berturut-turut meski sudah lapor. Algoritma tidak berubah.	1
3	Elysa Devita	Game sering lag terutama saat war, padahal jaringan bagus. Hero, grafik, dan voice bagus, hanya jaringan perlu diperbaiki.	3
4	Meira Arika	Sinyal sering naik turun, tim & lawan tidak seimbang, data game terlalu besar sehingga HP RAM 3GB kewalahan.	4
5	Ryan Setiawan	Perlu perbaikan sinyal, penyimpanan, dan matchmaking. Chat kadang error dan salah deteksi kata tidak sopan.	5
6	Sifa Sifa	Terlalu sering update, jaringan sering nge-frame dan keluar sendiri dari game meski WiFi lancar.	4
7	Zugiyati Atila	Kredit skor terlalu ketat, sistem banding tidak relevan, layanan customer support lambat.	2
8	Fairus rvldy Gaming	Masalah utama: sinyal tidak stabil, update sering memicu lag, ping naik-turun drastis.	1
9	Yeni Widya	Game bagus tapi jaringan sering hilang, lawan tidak seimbang, resource besar, sering patah-patah.	3
10	Leya Ansika	Sering download resource terus-menerus meski intro sudah dikembalikan. Game lag.	3
11	Assidiqi	Update terbaru menyebabkan frame drop, FPS drop. Saran: tambahkan hero bertema lebih seram.	4
12	Wong Ruet	Pemain solo sering dapat tim lemah dan lawan lebih kuat. Matchmaking tidak adil.	5
13	Makale Oke	Update merusak performa, matchmaking tidak seimbang, masalah jaringan tidak pernah selesai.	2
14	Ajik Sopo	Setelah update sulit login, koneksi error, game makin berat. Developer terlalu fokus skin.	2
15	Its_mona	Game bagus, tapi jaringan buruk dan pemain sering saling membully. Musuh terlalu sulit.	4
16	youandme	Matchmaking sangat buruk, win 1 kali kemudian lose streak, stuck terus di rank.	1
17	Aldy PW	Setiap login selalu reconnecting, harus mode pesawat untuk normal, padahal aplikasi lain lancar.	1
18	Yodi Kurniawan	Banyak bug, terjadi lag meski ping hijau. Butuh perbaikan.	1
19	Gosyen Karawaheno	Setelah update FPS sering drop meski WiFi cepat. Ada bug atau server tidak stabil.	1
20	Maya Lismawati	Terlalu sering update, game makin berat, jaringan buruk hingga menyebabkan AFK.	2

21	Fwimz	Game dengan masalah jaringan terburuk dibanding game lain. Banyak bug, loading terus saat jaringan turun.	1
22	Ilham Firdaus	Matchmaking buruk, sering kalah saat solo player, season makin sulit.	2
23	EVO Gaming	Jaringan tidak stabil, ping naik-turun. Sudah main sejak 2017 dan masalah makin sering terjadi.	4
24	Hindami Aufar	Setiap update selalu muncul lag & frame drop. Harap pengujian update dilakukan lebih baik.	4
25	Tommy Surabaya	Sinyal tidak stabil, tim dan lawan tidak seimbang, data game terlalu besar untuk RAM kecil.	4
26	Wahidin Ams5	Classic lancar tapi mode rank ping sering melonjak. Meminta perbaikan jaringan.	4
27	Muhammad Rivkil Nur Fadil	Game lag saat war meski jaringan bagus. Update terlalu sering, membebani HP RAM rendah.	1
28	Zulkarnain Abas	Sinyal berubah-ubah, penyimpanan terlalu besar, data game sering terhapus sendiri.	3
29	Yayan Setiawan	Game MOBA terbaik, fitur komunikasi bagus, grafik & skin keren.	5
30	M. Dimas Putra Pratama	Terjadi bug sinyal saat update terbaru, ping turun naik meski jaringan bagus.	2

**Penentuan Centoroid Awal**

Penentuan nilai *centroid* awal dilakukan secara acak pada data ulasan yang terdiri dari tiga clustering yang akan digunakan untuk perhitungan iterasi ke 1 dan dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2. Nilai *Centroid* Awal

Centroid	Komentar Positif	Komentar Netral	Komentar Negatif
C1	75	25	0
C2	0	25	75
C3	0	100	0

**Perhitungan Jarak tiap data ke pusat cluster pada Iterasi Ke-1**

Pengukuran jarak pada ruang jarak (distance space) Euclidean dengan menggunakan rumus dibawah ini.

$$Jck = \sqrt{(Pos - Cpos_k)^2 + (Net - Cnet_k)^2 + (Neg - Cneg_k)^2}$$

Dan untuk Menempatkan data ke dalam cluster

$$Cluster = Min(JC1, JC2, JC3)$$

**Menempatkan Data ke dalam pusat Cluster Terdekat**

Setelah dilakukan perhitungan berdasarkan salah satu contoh, maka didapat hasil perhitungannya sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Jarak Tiap Data Ke Pusat Cluster Iterasi Ke-1

Ulasan	Pos	Net	Neg	JC1	JC2	JC3	Cluster
1	0	100	0	106.07	106.07	0	C3
2	0	0	100	132.29	50.00	141.42	C2
3	0	100	0	106.07	106.07	0	C3
4	75	25	0	0	106.07	75.00	C1
5	100	0	0	35.35	132.29	100.00	C1
6	75	25	0	0	106.07	75.00	C1
7	0	25	75	93.53	0	106.07	C2
8	0	0	100	132.29	50.00	141.42	C2
9	0	100	0	106.07	106.07	0	C3
10	0	100	0	106.07	106.07	0	C3
11	75	25	0	0	106.07	75.00	C1
12	75	25	0	0	106.07	75.00	C1
13	0	25	75	93.53	0	106.07	C2
14	0	25	75	93.53	0	106.07	C2

15	75	25	0	0	106.07	75.00	C1
16	0	0	100	132.29	50.00	141.42	C2
17	0	0	100	132.29	50.00	141.42	C2
18	0	0	100	132.29	50.00	141.42	C2
19	0	0	100	132.29	50.00	141.42	C2
20	0	25	75	93.53	0	106.07	C2
21	0	0	100	132.29	50.00	141.42	C2
22	0	25	75	93.53	0	106.07	C2
23	100	0	0	35.35	132.29	100.00	C1
24	75	25	0	0	106.07	75.00	C1
25	75	25	0	0	106.07	75.00	C1
26	75	25	0	0	106.07	75.00	C1
27	0	0	100	132.29	50.00	141.42	C2
28	0	100	0	106.07	106.07	0	C3
29	100	0	0	35.35	132.29	100.00	C1
30	0	25	75	93.53	0	106.07	C2

**Perhitungan Centroid Baru C1**

Data yang Masuk ke Cluster C1 berdasarkan Tabel 3, data yang masuk ke Cluster C1 adalah Ulasan pengguna dengan Ulasan: 4, 5, 6, 11, 12, 15, 23, 24, 25, 26, dan 29.

Tabel 4. Tabel Cluster 1

No	Positif	Netral	Negatif
1	75	25	0
2	100	0	0
3	75	25	0
4	75	25	0
5	75	25	0
6	75	25	0
7	100	0	0
8	75	25	0
9	75	25	0
10	75	25	0
11	100	0	0
<b>Jumlah</b>	<b>900</b>	<b>200</b>	<b>0</b>

**Perhitungan Rata-Rata (Centroid Baru C1)**

**Rumus Centroid**

$$c_k = \frac{\sum x}{n}$$

Perhitungan Rata-rata

**Positif**

$$\frac{900}{11} = 81,81$$

**Netral**

$$\frac{200}{11} = 18.18$$

**Negatif**

$$\frac{0}{11} = 0$$

Sehingga centroid baru untuk Cluster 1 adalah:

$$C1 = (81,81, 18,18, 0)$$

Cluster ini menunjukkan karakteristik ulasan dominan positif

Tabel 5. Hasil Rata Rata Perhitungan untuk Cluster Satu (C1)

Ulasan	Pos	Net	Neg
4	75	25	0
5	100	0	0
6	75	25	0
11	75	25	0
12	75	25	0
15	75	25	0
23	100	0	0
24	75	25	0
25	75	25	0
26	75	25	0
29	100	0	0

**Perhitungan Centroid Baru C2**

Data yang termasuk ke dalam Cluster 2 adalah ulasan nomor 2, 7, 8, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 27, dan 30 sehingga jumlah data sebanyak 14 data.

Total nilai pada Cluster 2:

Tabel 6. Tabel Cluster 2

Ulasan	Total
Positif	0
Netral	175
Negatif	1225

Perhitungan Rata-rata  
**Positif**

$$\frac{0}{14} = 0$$

**Netral**

$$\frac{175}{14} = 12.50$$

**Negatif**

$$\frac{1225}{14} = 87,50$$

Sehingga centroid baru untuk Cluster 2 adalah:

$$C2 = (0, 12,50, 87,50)$$

Cluster ini menunjukkan karakteristik ulasan dominan negatif

Tabel 7. Hasil Rata Rata Perhitungan untuk Cluster Dua (C2)

Ulasan	Pos	Net	Neg
2	0	0	100
7	0	25	75
8	0	0	100
13	0	25	75

14	0	25	75
16	0	0	100
17	0	0	100
18	0	0	100
19	0	0	100
20	0	25	75
21	0	0	100
22	0	25	75
27	0	0	100
30	0	25	75

**Perhitungan Centroid Baru C3**

Data yang termasuk ke dalam Cluster C3 adalah Ulasan pengguna dengan Ulasan: 1, 3, 9, 10, dan 28, sehingga jumlah data pada cluster ini adalah 5 data.

Tabel 8. Tabel Cluster 3

No	Positif	Netral	Negatif
1	0	100	0
2	0	100	0
3	0	100	0
4	0	100	0
5	0	100	0
<b>Jumlah</b>	<b>0</b>	<b>500</b>	<b>0</b>

Perhitungan Rata-rata  
**Positif**

$$\frac{0}{5} = 0$$

**Netral**

$$\frac{500}{5} = 100$$

**Negatif**

$$\frac{0}{5} = 0$$

Sehingga centroid baru untuk Cluster 2 adalah:

$$C3 = (0, 100, 0)$$

Cluster ini menunjukkan karakteristik ulasan dominan netral

Tabel 9. Hasil Rata Rata Perhitungan untuk Cluster Tiga (C3)

Ulasan	Pos	Net	Neg
1	0	100	0
3	0	100	0
9	0	100	0
10	0	100	0
28	0	100	0

Dari Hasil rata rata pada table di atas dari setiap cluster maka kami mendapatkan hasil centroid baru sebagai berikut:

Tabel 10. Centroid Baru

Centroid	Pos	Net	Neg
C1	81.81	18.18	0
C2	0	12.50	87.50
C3	0	100	0

**Perhitungan Jarak tiap data ke pusat cluster pada Iterasi Ke-2**

Hitung Euclidean distance dari semua data ulasan data ke titik pusat dari hasil centroid baru. Untuk rumus perhitungan masih sama seperti rumus yang sudah digunakan pada perhitungan iterasi ke-1. Setelah hasil diperoleh, maka Langkah selanjutnya Adalah membandingkan hasil tersebut. jika didapatkan hasil posisi cluster pada iterasi ke-2 masih sama dengan posisi iterasi ke-1. Maka proses dinyatakan selesai, namun jika tidak maka akan dilanjutkan pada perhitungan iterasi ke-3.

Tabel 11 Hasil Perhitungan Jarak Tiap Data ke Pusat Cluster Iterasi Ke-2

Ulasan	Pos	Net	Neg	JC1	JC2	JC3
1	0	100	0	115.70	123.74	0
2	0	0	100	130.47	17.68	141.42
3	0	100	0	115.70	123.74	0
4	75	25	0	9.64	115.92	106.07
5	100	0	0	25.71	133.46	141.42
6	75	25	0	9.64	115.92	106.07
7	0	25	75	111.20	17.68	106.07
8	0	0	100	130.47	17.68	141.42
9	0	100	0	115.70	123.74	0
10	0	100	0	115.70	123.74	0
11	75	25	0	9.64	115.92	106.07
12	100	0	0	25.71	133.46	141.42
13	0	25	75	111.20	17.68	106.07
14	0	25	75	111.20	17.68	106.07
15	75	25	0	9.64	115.92	106.07
16	0	0	100	130.47	17.68	141.42
17	0	0	100	130.47	17.68	141.42
18	0	0	100	130.47	17.68	141.42
19	0	0	100	130.47	17.68	141.42
20	0	25	75	111.20	17.68	106.07
21	0	0	100	130.47	17.68	141.42
22	0	25	75	111.20	17.68	106.07
23	75	25	0	9.64	115.92	106.07
24	75	25	0	9.64	115.92	106.07
25	75	25	0	9.64	115.92	106.07
26	75	25	0	9.64	115.92	106.07
27	0	0	100	130.47	17.68	141.42
28	0	100	0	115.70	123.74	0
29	100	0	0	25.71	133.46	141.42
30	0	25	75	111.20	17.68	106.07

Tabel 12. Hasil Centroid Iterasi Ke-2

Centroid	Pos	Net	Neg
C1	81.81	18.18	0
C2	0	12.50	87.50
C3	0	100	0

Pada Iterasi ke-2 hasil centroid yang dihitung Kembali menghasilkan nilai yang sama persis dengan centroid pada Iterasi ke-1 yang artinya data tidak ada satu pun data yang berpindah cluster, sehingga didapatkan nilai rata-rata setiap cluster tetap sama. Dengan demikian, centroid baru Iterasi ke-2 = centroid Iterasi ke-1, dan proses iterasi selesai.

### PEMBAHASAN

Penelitian ini, penggunaan metode algoritma K-Means Clustering dalam pengelompokan 30 data ulasan pengguna yang dimana mempunyai tiga kategori sentiment, yaitu, positif, netral, dan negative. Analisis dilakukan melalui beberapa tahapan, pertama dari konversi skor menjadi vector sentiment (Pos,Net,Neg), penentuan centroid awal, hingga iterasi perhitungan jarak Euclidean untuk mendapatkan cluster akhir. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, Kami memperoleh penemuan yang dapat dibandingkan dengan ekspektasi model dan karakteristik data nyata lapangan. Hasilnya menunjukkan bahwa proses K-Means mencapai kondisi konvergen pada Iterasi ke-2. Menunjukkan bahwa struktur data ulasan memiliki kecenderungan klasterisasi yang kuat sejak iterasi pertama, ditandai dengan tidak adanya perpindahan data antar cluster pada iterasi berikutnya. Dengan kata lain, centroid baru yang dihitung ada iterasi ke-1 sudah mencerminkan sentiment yang stabil dan representative terhadap pola data ulasan pengguna

Centroid pertama (C1) memiliki nilai sentiment positif terbesar (81.81), menggambarkan kelompok pengguna yang memberikan apresiasi terhadap game secara keseluruhan. Sementara itu cluster kedua (C2), didominasi nilai negative yang sangat tinggi (87.50), menunjukkan bahwa sebagian besar ulasan mencerminkan ketidakpuasan. Berkaitan dengan ketidakstabilan jaringan, lag, Penurunan FPS, serta ketidakseimbangan matchmaking. Yang dimana memang berfokus pada masalah teknis dan performa server. Cluster ketiga (C3) menunjukkan nilai netral sebesar (100), menggambarkan ulasan bersifat informatif dan membangun. Jika dibandingkan antara hasil model dan kondisi nyata pada data ulasan, pembagian cluster yang terbentuk sesuai dengan karakteristik dari teks ulasan yang diberikan.

Model K-Means mampu menangkap pola dominasi sentiment negative yang terbentuk akibat banyaknya keluhan pengguna. Yang memperkuat bahwa permasalahan teknis merupakan isu utama yang perlu menjadi prioritas. Secara keseluruhan hasil penelitian menunjukkan bahwa metode K-Means Clustering efektif dalam memetakan sentiment pengguna ke dalam kelompok yang terstruktur dengan baik. Metode ini dapat memperlihatkan pola persepsi pengguna terhadap game. Dan juga dapat mengidentifikasi aspek-aspek penting yang membutuhkan peningkatan, seperti kualitas jaringan dan stabilitas permainan. Penelitian ini tidak hanya relevan untuk evaluasi performa, tetapi juga dapat menjadi dasar pengembangan di masa mendatang

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengelompokan 30 data ulasan pengguna aplikasi *Mobile Legends: Bang Bang* menggunakan metode K-Means Clustering, ulasan berhasil dibagi menjadi tiga kelompok sentiment, yaitu positif (11 ulasan), negatif (14 ulasan), dan netral (5 ulasan). Proses clustering mencapai konvergensi pada iterasi ke-2 tanpa perpindahan data antar cluster setelah pembaruan centroid, sehingga menunjukkan bahwa metode K-Means mampu mengidentifikasi pola persepsi pengguna secara konsisten berdasarkan representasi nilai Positif-Netral-Negatif. Dominasi sentiment negatif menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna masih menyampaikan keluhan terhadap pengalaman penggunaan aplikasi, sehingga hasil pengelompokan dapat digunakan sebagai dasar evaluasi aspek layanan maupun performa aplikasi. Selain itu, penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan clustering berbasis numerik efektif digunakan untuk analisis ulasan pengguna dalam jumlah terbatas sebagai tahap eksplorasi awal. Keterbatasan penelitian terletak pada jumlah data yang relatif kecil serta penggunaan jumlah cluster yang belum ditentukan secara optimal, sehingga penelitian selanjutnya disarankan menggunakan dataset lebih besar, menerapkan metode penentuan jumlah cluster terbaik, serta membandingkan dengan metode analisis teks atau algoritma clustering lain agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap persepsi pengguna.

### REFERENSI

- Faesal, A., Muslim, A., Ruger, A. H., & Kusri. (2020). *Sentimen analisis pada data tweet pengguna Twitter terhadap produk penjualan toko online menggunakan metode K-Means*.
- Nurmiati, E., & Nurindah, A. A. (2025). *Segmentasi customer pada industri ritel menggunakan teknik clustering K-Means*.
- Hadi, S. W., Julianto, M. F., Rahmatullah, S., & Gata, W. (2020). *Analisa cluster aplikasi pada App Store dengan menggunakan metode K-Means*
- Rusyanti, D., & Sembiring, F. (2021). *Implementasi algoritma K-Means untuk sentimen analisis review produk pada e-commerce Lazada*.
- Cevin, J., Gultom, D., Orlando, N., & Herdiatmoko, H. F. (2024). *Analisis sentimen keluhan pengguna pada game Supremacy 1914 menggunakan algoritma K-Means clustering*.
- Khairuna, R., Nurdin, N., & Ar Razi. (2025). *Analisis perbandingan algoritma K-Means dan K-Medoids untuk*

- klusterisasi teks ulasan pada aplikasi Cookpad.*
- Patimah, E., Ermatita, E., & Chamidah, N. (2021). *Analisis cluster kepuasan pengguna terhadap layanan Shopee menggunakan algoritma K-Means.*
- Orlando, N., Prasetya, B. N., & Hermawan, L. (2025). *Analisis sentimen keluhan pengguna pada game Mobile Legends menggunakan metode K-Means clustering.*
- Wibowo, E. P. E., & Prapanca, A. (2022). *Analisis user experience terhadap tingkat kepuasan pelanggan pada aplikasi Mubeat.*
- Han, J., & Kamber, M. (2012). *Data mining: Concepts and techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann.
- Amalia, N., Royanti, N. I., Indrayanti, I., & Ismanto, B. (2023). *Analisa sentimen pelanggan pada review belanja online berbasis text mining menggunakan metode K-Means.*
- Mardiana, Y., Rozzi, Y. A., & Sari, V. N. (2025). *Analisis dan monitoring data penjualan pada Minimarket Agung menggunakan metode clustering dan algoritma K-Means.*
- Ikhwan, A., & Aslami, N. (2020). *Implementasi data mining untuk manajemen bantuan sosial menggunakan algoritma K-Means.*
- Pamungkas, M. D., & Februariyanti, H. (2022). *Penerapan algoritma K-Means clustering untuk mengelompokkan data review barang pada e-commerce Lazada.*
- Amri, M. H. K. (2024). *Clustering komentar review pengguna aplikasi mobile menggunakan algoritma K-Means clustering* (Skripsi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta).
- Al Qorni, Q. (n.d.). *Dataset Playstore Mobile Legend Indonesia*. Retrieved from <https://www.kaggle.com/datasets/qoialqorni/dataset-playstore-mobile-legend-indonesia>