

Analisa Sentimen Penggunaan Permainan Tradisional Lato – Lato Pada Sosial Media Twitter Menggunakan Metode K-Means

Kornelius Laembalno Berutu¹, Humuntal Rumapea², Harlen Gilbert Manullang³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Nov 20, 2023
Revised, Des 14, 2023
Accepted, Jan 10, 2024

Keywords:

Analisa Sentimen,
Clustering,
K-Means Clustering,
Lato-Lato,
Twitter,
Python,
RapidMiner.

ABSTRAK

Permainan tradisional juga menarik perhatian di era digital dan sering menjadi topik hangat di media sosial seperti twitter. Salah satunya adalah permainan tradisional lato – lato, yang menjadi perbincangan ramai dan menimbulkan perbedaan pendapat di twitter. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis sentimen pengguna twitter terhadap permainan tradisional lato – lato menggunakan metode K-Means Clustering. Data yang digunakan merupakan *tweet* yang mengandung kata kunci "lato – lato", yang diambil dari twitter dengan menggunakan bahasa pemrograman python dan memanfaatkan *library* snsrape. Data *tweet* yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan pendekatan K-Means Clustering untuk mengelompokkan *tweet* ke dalam tiga kategori sentimen, yaitu positif, netral, dan negatif. Hasil analisis dengan metode K-Means Clustering menunjukkan bahwa sentimen masyarakat khususnya pengguna twitter terhadap permainan tradisional Lato-Lato cenderung negatif. Pengujian menggunakan RapidMiner berdasarkan kemiripan datanya menghasilkan pengelompokan data, Cluster 0 dengan sentimen positif sebanyak 112 data, Cluster 1 dengan sentimen netral sebanyak 95 data, dan Cluster 2 dengan sentimen negatif sebanyak 962 data. Penelitian ini memberikan wawasan tentang pandangan dan persepsi pengguna twitter terhadap permainan tradisional lato – lato. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai bahan pertimbangan dan penambah wawasan dalam menyikapi perkembangan serta kelayakan permainan tradisional lato – lato di Indonesia.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponden:

Kornelius Laembalno Berutu,
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: korneliusberutu18@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Lato-Lato pernah menjadi permainan yang populer di Amerika Serikat dan Eropa pada tahun 1960. Di Amerika, disebut *Newton's yo-yo* atau *clackers ball*, sementara di Eropa memiliki berbagai nama seperti *clackers*, *click-clacks*, *konckers*, *kerbangers*, atau *clankers*. Permainan ini melibatkan dua bola keras yang diikat dengan tali, dimainkan dengan cara mengayunkan kedua bola untuk saling membentur dan menghasilkan bunyi "tek-tek." Permainan tradisional ini kembali menjadi *trending topic*, khususnya di Indonesia pada akhir tahun 2022 dan menjadi awal permainan tradisional lato – lato dikenalkan diberbagai *platform* media sosial, termasuk Twitter. Permainan tradisional ini menarik banyak perhatian pengguna twitter, hingga pada saatnya penggunaan permainan tradisional lato – lato ini mengundang berbagai pro dan kontra. Banyak pengguna twitter yang memandang positif permainan ini karena sebuah hal yang menyenangkan, namun tidak sedikit juga yang memandang negatif permainan ini. Menurut berbagai informasi dan pendapat yang dibagikan di media sosial twitter tentang penggunaan

permainan tradisional lato – lato, penting untuk mengetahui bagaimana sentimen masyarakat terhadap penggunaan permainan ini. Pendekatan data *mining* memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi pola menarik yang mungkin tidak terdeteksi pada sekumpulan data. Salah satu teknik yang digunakan adalah *clustering*, yang memetakan atau mengelompokkan data dengan karakteristik serupa. Kelebihan dari teknik *clustering* adalah kemampuannya untuk mengelompokkan data tanpa memerlukan pengetahuan sebelumnya. Proses *clustering* memisahkan dan mengelompokkan data berdasarkan kesamaan jenis ke dalam *cluster*. Algoritma K-Means adalah contoh populer dari metode *clustering* ini [1]. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sentimen terhadap permainan lato-lato dengan menggunakan pendekatan K-Means Clustering. Metode K-Means Clustering dikenal sebagai metode yang mampu mengelompokkan data dalam skala besar dengan waktu perhitungan yang cepat dan efisien [2]. Data *tweet* dari berbagai pengguna twitter akan digunakan sebagai data dalam menganalisa dan akan dikelompokkan menjadi 3 yaitu *cluster* positif, netral, dan negatif.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Analisa Sentimen

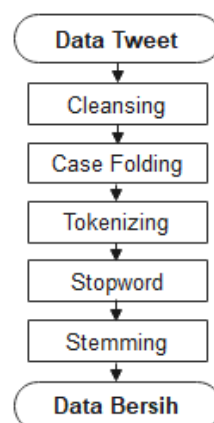
Analisis sentimen merupakan komponen dari *text mining* yang memfokuskan pada pendapat, perasaan, emosi, dan perilaku terhadap objek tertentu seperti produk, layanan, orang, organisasi, dan aspek lain [3]. Analisis sentimen juga memiliki tujuan lain, yaitu menentukan sikap terhadap suatu topik dan polaritas kontekstual keseluruhan dalam dokumen tersebut [4].

2.2 Twitter

Twitter adalah platform media sosial yang gratis dan populer yang digunakan oleh banyak orang sebagai sarana untuk berbagi informasi secara *real-time* di dalam linimasa[5]. Pengguna dapat menambahkan komentar terkait pengalaman dan pemikiran mereka pada pesan publik yang disebut sebagai 'tweet', yang dibatasi tidak lebih dari 140 karakter, serta dapat mencantumkan tautan ke blog, halaman web, gambar, video, dan jenis media lainnya [4].

2.3 Text Mining

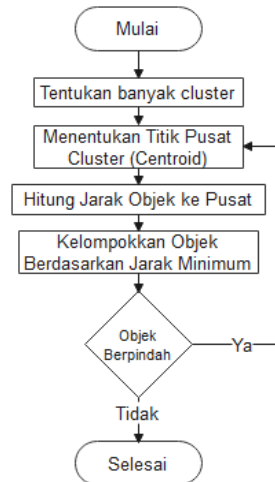
Text mining merupakan langkah analisis teks dengan tujuan mengekstrak informasi yang bernilai. Kegiatan ini menjadi lebih rumit karena melibatkan data teks yang tidak memiliki struktur yang jelas. Di ranah text mining, terdapat kegiatan seperti menganalisis teks, mengekstrak informasi, mengelompokkan, mengategorikan, memvisualisasikan, menggunakan teknologi basis data, menerapkan pembelajaran mesin, dan melakukan data mining. Sebelum melakukan analisis menggunakan metode-metode dalam *text mining*, langkah awal yang harus dilakukan adalah melakukan *text preprocessing* terhadap data teks tersebut [6].



Gambar 1. Flowchart Text Processing

2.4 K-Means Clustering

K-Means merupakan metode pengelompokan yang digunakan untuk memisahkan sekelompok data ke dalam beberapa kelompok yang berbeda melalui pendekatan *partitioning*[7]. Melalui iterasi, teknik ini mampu mengurangi rata-rata jarak antara setiap data dengan *cluster* [8].



Gambar 2. Flowchart K-Means Clustering

Tahapan-tahapan yang perlu dilakukan untuk melakukan pengelompokan menggunakan algoritma K-Means adalah sebagai berikut [9]:

1. Tentukan jumlah *cluster* yang ingin dibentuk, yang akan disimbolkan dengan k .
2. Tentukan nilai acak untuk posisi awal pusat *cluster* (*centroid*) sejumlah yang ditentukan
3. Menghitung jarak antara masing-masing data dan centroid menggunakan formula Jarak Euclidean Distance. Proses ini berlangsung sampai jarak terpendek antara setiap data dengan centroid berhasil diidentifikasi.

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

Keterangan:

x_i = Data kriteria ke- i , dimana i adalah indeks dari data tersebut, dengan nilai $i = 1, 2, \dots, n$.

μ_j = Data kriteria *centroid* pada *cluster* ke- j , dimana j adalah indeks dari *cluster*, dengan nilai $j = 1, 2, 3, \dots, m$.

d = Jarak terdekat antara data kriteria dengan *centroid* dari *cluster* yang sesuai.

4. Kelompokkan data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid*. Data yang memiliki jarak paling dekat dengan *centroid* akan termasuk dari *cluster* yang sesuai.
5. Perbaharui nilai centroid. Nilai *centroid* yang diperbarui diperoleh melalui perhitungan rata-rata dari setiap *cluster* menggunakan rumus :

$$c_j = \frac{1}{N_k} \sum_{j=1}^{N_k} x_j$$

Keterangan:

c_j = Nilai baru dari *centroid*

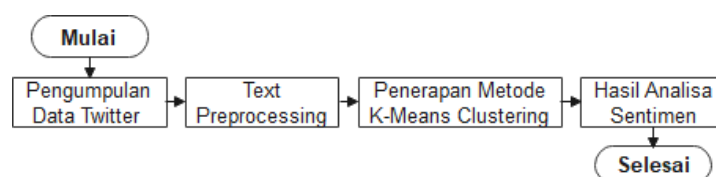
N_k = Jumlah total data yang termasuk dalam *cluster*

j = Data kriteria untuk centroid pada *cluster* ke- j .

6. Ulangi langkah 3 hingga 5 hingga tidak ada perubahan pada anggota *cluster* atau posisi *centroid*. Iterasi terakhir akan menjadi parameter untuk menentukan *cluster* data.

2.5 Framework Penelitian

Adapun alur atau tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini diilustrasikan pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Framework Penelitian

Tahapan awal pada penelitian ini yaitu melakukan penarikan data (*crawling* data) dengan menggunakan teknik *scraping* dengan memanfaatkan *library* *snsrape* pada bahasa pemrograman *python*. Setelah mendapatkan data *tweet*, maka akan dilakukan *text preprocessing* untuk mengubah data dalam kumpulan *tweet* yang diperoleh melalui proses *crawling* menjadi data terstruktur, sehingga mempermudah analisa selanjutnya. Setelah data bersih diperoleh, maka akan dilakukan tahapan penerapan algoritma *K-Means Clustering* untuk mendapatkan hasil analisa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Preprocessing Text

Data *tweet* yang diperoleh melalui proses *crawling* menggunakan metode *scraping* mencapai jumlah 1200 *tweet* yang disimpan dalam file *excel*. Tabel 1 menggambarkan data *tweet* hasil *crawling* yang diimpor ke dalam file *excel*.

Tabel 1. Hasil *Crawling* Data

No	DateTime	TweetID	Username	Tweet
1	10/12/2022	1.60139E+18	ealfvela	@comelywintrbear @chichiloid @tanyakanrl Latolato kata murid aku
2	10/12/2022	1.60139E+18	ealfvela	Latolato bikin berisik emang tapi jadi nostalgia wkwk
3	10/12/2022	1.60147E+18	amleeyeah	kea apa main lato lato cing? https://t.co/iK6aaQFghf
...
...
1199	10/02/2023	1.6242E+18	goodmanlukman	menurutku pribadi, lato-lato memang menguji kesabaran dan fokus, untuk dapat Istiqomah itu sulit
1200	10/02/2023	1.6242E+18	Eudnchae	@convomfs Murid gue selesai latihan tak tek tak tek ternyata ada 1 yang bawa lato-lato terus digilir ke temennya WKWKWK

Berikut tahapan dalam melakukan *text preprocessing* :

1. *Cleansing*

Proses ini untuk menghilangkan karakter yang tidak perlu seperti tanda baca, angka, dan karakter khusus.

Tabel 2. *Cleansing*

Dok	Tweet	<i>Cleansing</i>
1	Kalo main lato tau waktu dong siang ² berisik banget ampe sekarang	Kalo main lato tau waktu dong siang berisik banget ampe sekarang
2	Gatau knp gw benci bngt klo denger suara lato lato :(	Gatau knp gw benci bngt klo denger suara lato lato
3	Baru tau maenan itu namanya lato lato... Dulu sebutannya apa? 😊	Baru tau maenan itu namanya lato lato Dulu sebutannya apa
....
9	Bangun tidur dibangunin sama bocil main lato lato	Bangun tidur dibangunin sama bocil main lato lato
10	@fizzadwp adikku yg suka main lato lato itu	adikku yg suka main lato lato itu

2. Case Folding

Langkah ini dilakukan untuk mengubah huruf capital atau huruf besar (*uppercase*) menjadi huruf kecil (*lowercase*).

Tabel 3. Case Folding

Dok	Cleansing	Case Folding
1	Kalo main lato tau waktu dong siang berisik bangett ampe sekarang	kalo main lato tau waktu dong siang berisik bangett ampe sekarang
2	Gatau knp gw benci bngt klo denger suara lato lato	gatau knp gw benci bngt klo denger suara lato lato
3	Baru tau maenan itu namanya lato lato Dulu sebutannya apa	baru tau maenan itu namanya lato lato dulu sebutannya apa
....
9	Bangun tidur dibangunin sama bocil main lato lato	bangun tidur dibangunin sama bocil main lato lato
10	adikku yg suka main lato lato itu	adikku yg suka main lato lato itu

3. Tokenizing

Tokenizing atau tokenisasi merupakan proses membagi teks menjadi segmen-segmen yang lebih kecil yang dikenal sebagai token. Token dapat berupa kata, frasa, atau sekumpulan kata yang dipisahkan sesuai dengan suatu aturan tertentu. Proses ini membantu untuk menganalisis teks dengan lebih efektif.

Tabel 4. Tokenizing

Dok	Case Folding	Tokenizing
1	kalo main lato tau waktu dong siang berisik bangett ampe sekarang	['kalo', 'main', 'lato', 'tau', 'waktu', 'dong', 'siang', 'berisik', 'bangett', 'ampe', 'sekarang']
2	gatau knp gw benci bngt klo denger suara lato lato	['gatau', 'knp', 'gw', 'benci', 'bngt', 'klo', 'denger', 'suara', 'lato', 'lato']
3	baru tau maenan itu namanya lato lato dulu sebutannya apa	['baru', 'tau', 'maenan', 'itu', 'namanya', 'lato', 'lato', 'dulu', 'sebutannya', 'apa']
....
9	bangun tidur dibangunin sama bocil main lato lato	['bangun', 'tidur', 'dibangunin', 'sama', 'bocil', 'main', 'lato', 'lato']
10	adikku yg suka main lato lato itu	['adikku', 'yg', 'suka', 'main', 'lato', 'lato', 'itu']

4. Stopword

Proses ini bertujuan menghilangkan kata-kata yang sering kali muncul dalam teks dan tidak memberikan banyak informasi dalam pengelompokan dokumen atau kata-kata yang tidak membawa makna tertentu dalam teks seperti "yang", "dengan", "pada", "di", "dan", dan lain sebagainya.

Tabel 5. Stopword

Dok	Tokenizing	Stopword
1	['kalo', 'main', 'lato', 'tau', 'waktu', 'dong', 'siang', 'berisik', 'bangett', 'ampe', 'sekarang']	kalo main lato tau siang berisik bangett
2	['gatau', 'knp', 'gw', 'benci', 'bngt', 'klo', 'denger', 'suara', 'lato', 'lato']	gatau knp benci bngt klo denger suara lato lato
3	['baru', 'tau', 'maenan', 'itu', 'namanya', 'lato', 'lato', 'dulu', 'sebutannya', 'apa']	tau maenan namanya lato lato sebutannya
....
9	['bangun', 'tidur', 'dibangunin', 'sama', 'bocil', 'main', 'lato', 'lato']	bangun tidur dibangunin bocil main lato lato

2. Penentuan Titik Pusat (*Centroid*) Masing-Masing *Cluster*

Titik pusat (*centroid*) awal diambil secara acak dari kumpulan dokumen atau sentimen. Sentimen yang dipilih sebagai *centroid* (titik pusat) merupakan sentimen yang mewakili kalimat sentimen positif, netral, dan negatif.

Tabel 8. *Centroid* Awal

	Centroid	Dokumen
Cluster 0	adikku suka main lato lato	Dokumen 10
Cluster 1	sama banget main lato lato	Dokumen 6
Cluster 2	kalau main lato tahu siang berisik banget	Dokumen 1

Berikut merupakan nilai *centroid* awal :

Tabel 9. *Centroid* Awal

	Kata	kalau	main	lato	....	bocil	adikku	suka
C	C0=D10	0	0.222	0	....	0	1	1
E	C1=D6	0	0.222	0	....	0	0	0
N	C2=D1	0.699	0.222	0	....	0	0	0

3. Menghitung Jarak Data Dengan Masing-Masing *Centroid* Iterasi Ke-1

$$d_{1,c_0} = \sqrt{\frac{(1-0)^2 + (1-0.222)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + \dots + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2}{\dots}} = 2.934$$

$$d_{1,c_1} = \sqrt{\frac{(1-0)^2 + (1-0.222)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + \dots + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}{\dots}} = 2.640$$

$$d_{1,c_2} = \sqrt{\frac{(1-0.699)^2 + (1-0.222)^2 + (1-0)^2 + (1-0.523)^2 + (1-1)^2 + \dots + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}{\dots}} = 1.586$$

4. Susunan Kelompok Komentar Iterasi Ke-1

Setelah melakukan perhitungan pada iterasi 1 maka terdapat nilai jarak minimum terhadap *cluster* pada masing - masing dokumen, dapat dilihat pada table 11.

Tabel 10. Susunan Kelompok Iterasi 1

No	Dokumen	C0	C1	C2	Min	Cluster
1	D ₁	2.934	2.640	1.586	1.586	C2
2	D ₂	3.324	3.068	2.829	2.829	C2
3	D ₃	2.655	2.492	2.489	2.489	C2
4	D ₄	2.570	2.401	2.608	2.401	C1
5	D ₅	3.324	3.195	3.193	3.193	C2
6	D ₆	2.368	1.403	2.237	1.403	C1
7	D ₇	2.837	2.532	2.530	2.530	C2
8	D ₈	2.638	2.183	2.408	2.183	C1
9	D ₉	2.570	2.401	2.608	2.401	C1
10	D ₁₀	1.267	2.183	2.408	1.267	C0

5. Perbaharui Bobot *Centroid* Masing-Masing *Cluster*

Tabel 11. *Centroid* Baru

	Kata	kalau	main	lato	....	bocil	adikku	suka
C	C0	0	1	1	....	0	1	1
E	C1	0	1	1	....	0.250	0	0
N	C2	0.400	0.200	1.000	....	0	0	0

6. Menghitung Jarak Data Dengan Masing-Masing *Centroid* Iterasi Ke-2

$$d_{1,c_0} = \sqrt{\frac{(1-0)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + \dots + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2}{\dots}} = 2.646$$

$$d_{1,c_1} = \sqrt{\frac{(1-0)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2 + \dots + (0-0.250)^2 + (0-0.250)^2 + (0-0.250)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}{\dots}} = 2.264$$

$$d_{1,c_2} = \sqrt{\frac{(1-0.4)^2 + (1-0.2)^2 + (1-1)^2 + (1-0.6)^2 + (1-0.2)^2 + \dots + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2 + (0-0)^2}{\dots}} = 1.709$$

7. Susunan Kelompok Komentar Iterasi Ke-2

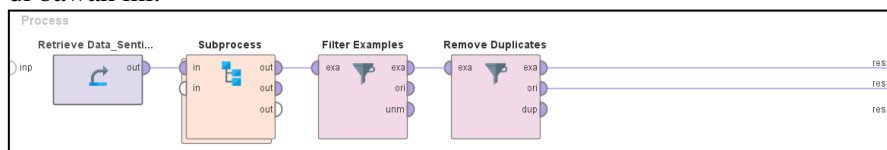
Tabel 12 Susunan Kelompok Iterasi 2

No	Dokumen	C0	C1	C2	Min	Cluster
1	D1	2.646	2.264	1.709	1.709	C2
2	D2	3.317	3.021	2.126	2.126	C2
3	D3	2.646	2.372	1.929	1.929	C2
4	D4	2.236	1.458	2.392	1.458	C1
5	D5	3.317	3.102	2.392	2.392	C2
6	D6	2	1.275	1.876	1.275	C1
7	D7	2.828	2.475	1.876	1.876	C2
8	D8	2	1.275	2.173	1.275	C1
9	D9	2.236	1.458	2.392	1.458	C1
10	D10	0	1.620	2.173	0	C0

Setelah menganalisis data, disimpulkan bahwa pada iterasi kedua tidak ada perubahan, sehingga perhitungan dihentikan. Berdasarkan metode K-Means Clustering, dapat disimpulkan bahwa sentimen masyarakat terhadap permainan lato – lato ini khususnya bagi pengguna twitter cenderung mengarah pada sentimen negatif.

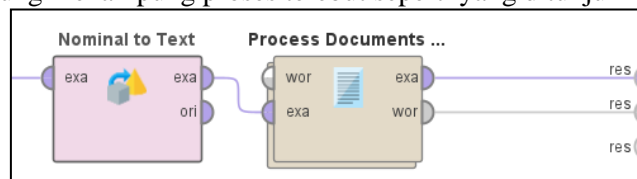
3.4 Pengujian Sistem

Tahapan awal melakukan text preprocessing. Proses ini dilakukan menggunakan Rapid Miner. Langkah awal yaitu mengimpor data hasil crawlingan yang disimpan dalam *file* excel kedalam rapid miner. Setelah *file* excel diimpor, dilakukan proses *cleansing* menggunakan beberapa operator seperti pada gambar 4 di bawah ini.



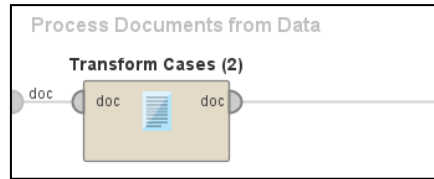
Gambar 4. Proses *Cleansing Data*

Selanjutnya melakukan *case folding* dengan mengimpor operator *nominal to text* dan *process documents from data* untuk menampung proses tersebut seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.



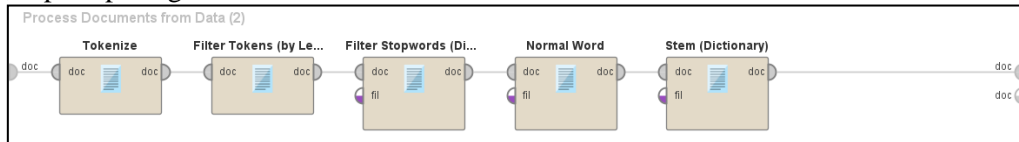
Gambar 5. Operator Penampung Proses *Case Folding*

Selanjutnya melakukan *case folding* dengan mengimpor operator *transform cases*.



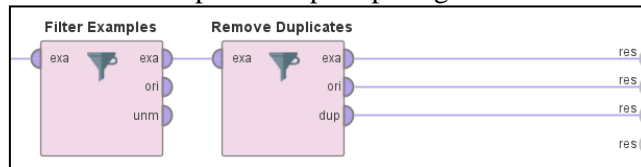
Gambar 6. Proses Case Folding

Selanjutnya melakukan *tokenizing*, *stopword*, dan *stemming* dengan mengimpor operator *nominal to text* dan *process documents from data* kembali untuk menampung proses tersebut seperti pada gambar 5. Setelah itu memasukkan proses tokenizing, *stopword*, dan *stemming* pada operator *process documents from data*, seperti pada gambar 7.



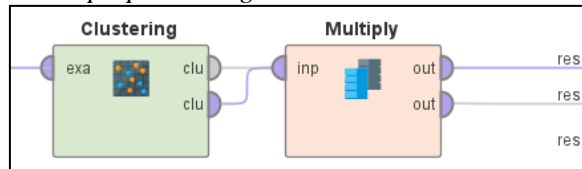
Gambar 7. Proses Tokenizing, Stopword, dan Stemming

Setelah melakukan *stemming*, kembali melakukan *filtering* untuk menyaring data yang duplikat agar lebih bersih dengan menambahkan operator seperti pada gambar 8.



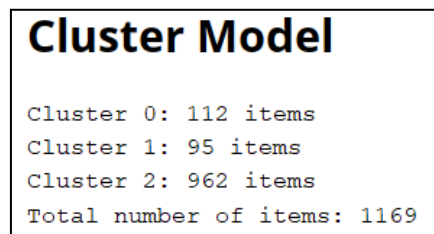
Gambar 8. Proses Menghapus Data Duplikat

Setelah melalui tahap *preprocessing data* maka didapatkan data bersih sebanyak 1.169 data *tweet*. Setelah melakukan *preprocessing data*, selanjutnya melakukan analisa metode K-Means *Clustering* dengan menggunakan operator *kmeans* seperti pada gambar 9 untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan data sentimen dari hasil *preprocessing data*.



Gambar 9. Proses K-Means Clustering

Secara keseluruhan hasil pengujian kelompok data, didapatkan data masing masing kelompok data, terdapat pada gambar 10.



Gambar 10. Hasil Pengujian Rapid Miner

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan dengan metode K-Means *Clustering* dalam menentukan kecenderungan sentimen terhadap permainan tradisional lato-lato diperoleh respon pengguna twitter atau sentimen cenderung negatif.

2. Setelah melakukan pengujian dengan rapid miner diperoleh hasil pengelompokan berdasarkan kemiripan datanya yaitu sentimen positif pada cluster 0 sebanyak 112 data, setimen netral pada cluster 1 sebanyak 95 data, dan sentimen negatif pada cluster 2 sebanyak 962 data.

4.2 Saran

Penelitian ini masih memerlukan pengembangan lebih lanjut. Sebagai rekomendasi yang dapat menjadi kontribusi bagi penelitian selanjutnya, adalah :

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diharapkan penelitian ini bisa dikembangkan lagi oleh peneliti selanjutnya seperti, dengan menerapkan metode pengelompokan lainnya atau metode pengklasifikasian sebagai pembandingan untuk memaksimalkan hasil analisa sentimen.
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan bahwa rapid miner memiliki kekurangan dalam menentukan centroid secara manual, diharapkan penelitian selanjutnya dapat memanfaatkan bahasa pemrograman atau aplikasi pendukung lainnya yang bisa mendukung pemilihan centroid secara manual untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

REFERENSI

- [1] S. Wijayanto and Y. Fathoni, M, “Pengelompokkan Produktivitas Tanaman Padi di Jawa Tengah Menggunakan Metode Clustering K-Means,” *J. JUPITER*, vol. 13, no. 2, pp. 212–219, 2021.
- [2] M. Alysha, Z. Larasati, N. Anisa, S. Winarsih, and M. S. Rohman, “Penerapan Metode K-Means Clustering Dalam Menganalisis Sentimen Masyarakat Terhadap K-Popers Pada Twitter,” pp. 201–210, 2022.
- [3] I. Budianto and S. N. Anwar, “Analisis Sentiment Pengguna Twitter Mengenai Program Vaksinasi Covid-19 Menggunakan Algoritma Naïve Bayes,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [4] N. L. P. C. Savitri, R. A. Rahman, R. Venyutzky, and N. A. Rakhmawati, “Analisis Klasifikasi Sentimen Terhadap Sekolah Daring pada Twitter Menggunakan Supervised Machine Learning,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 47–58, 2021, doi: 10.28932/jutisi.v7i1.3216.
- [5] M. I. Hutapea and A. P. Silalahi, “Moderna’s Vaccine Using the K-Nearest Neighbor (KNN) Method: An Analysis of Community Sentiment on Twitter,” *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 5, pp. 3808–3814, 2023, doi: 10.29303/jppipa.v9i5.3203.
- [6] D. Adhe, C. Rachman, R. Goejantoro, F. Deny, and T. Amijaya, “Implementasi Text Mining Pengelompokkan Dokumen Skripsi Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. EKSPONENSIAL*, vol. 11, no. 2, pp. 167–174, 2020.
- [7] D. R. Manalu, J. Sebayang, and H. G. Manullang, “Klasifikasi Penyakit Bawang Merah Melalui Citra Daun Dengan Metode K-Means,” *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 7, no. 1, pp. 150–157, 2023, doi: 10.46880/jmika.vol7no1.pp150-157.
- [8] Y. W. Syaifudin and R. A. Irawan, “Implementasi Analisis Clustering Dan Sentimen Data Twitter Pada Opini Wisata Pantai Menggunakan Metode K-Means,” *J. Inform. Polinema*, vol. 4, no. 3, p. 189, 2018, doi: 10.33795/jip.v4i3.205.
- [9] S. I. Safitri, C. Suhery, and S. Bahri, “IMPLEMENTASI ALGORITMA K – MEANS UNTUK CLUSTERING SENTIMEN PADA OPINI KUALITAS PELAYANAN,” vol. 09, no. 02, pp. 186–197, 2021.