



KLASTERISASI MAHASISWA DENGAN ALGORITMA K-MODES SEBAGAI PERTIMBANGAN PENYUSUNAN STRATEGI MARKETING PENERIMAAN MAHASISWA BARU

Melki Garonga¹, Ferayanti Boas Gallaran², Samuel Yakobus Padang³

^{1,2,3}Universitas Kristen Indonesia Toraja

Email: melkigaronga@ukitoraja.ac.id¹, ferayanti@ukitoraja.ac.id², semuelyp@ukitoraja.ac.id³

Abstrak

Dalam upaya meningkatkan penerimaan mahasiswa baru, Universitas Kristen Indonesia (UKI) Toraja telah melakukan penelitian yang menggabungkan konsep datamining dan algoritma k-modus untuk merancang strategi promosi yang lebih efektif. Penelitian ini bertujuan menarik minat calon mahasiswa dari berbagai latar belakang, baik dalam wilayah Toraja maupun dari luar Toraja. Melalui pengumpulan dan analisis data penerimaan mahasiswa baru, penelitian ini menghasilkan tiga cluster optimal dengan menggunakan metode elbow pada algoritma k-modus. Cluster 1 dengan 134 mahasiswa, cluster 2 dengan 64 mahasiswa, dan cluster 3 dengan 23 mahasiswa memberikan gambaran yang lebih terperinci tentang pola penerimaan mahasiswa baru. Dalam konteks asal daerah, cluster 1 didominasi oleh calon mahasiswa dari Kabupaten Toraja Utara sebanyak 80 orang, cluster 2 memiliki mayoritas dari Kabupaten Tana Toraja sebanyak 42 orang, dan cluster 3 menarik perhatian dari Luwu Timur dengan 8 mahasiswa. Analisis ini memberikan wawasan tentang distribusi geografis calon mahasiswa baru, yang dapat membantu merancang pendekatan promosi yang lebih spesifik. Dilihat dari media promosi, cluster 1 menunjukkan bahwa brosur memiliki pengaruh signifikan dengan 98 mahasiswa yang dipengaruhi olehnya. Di cluster 2, peran kerabat menjadi faktor kunci dengan 30 mahasiswa yang terpengaruh oleh rekomendasi dari orang terdekat. Sedangkan di cluster 3, media sosial memegang peranan penting dengan 24 mahasiswa baru yang terpengaruh melalui platform tersebut. Informasi ini dapat membimbing pengembangan strategi promosi yang lebih tepat sasaran.

Kata Kunci: Datamining, Algoritma K-Modus, Cluster, Asal Daerah, Media Promosi, Strategi Promosi.

Abstract

In an effort to enhance the enrollment of new students, the Universitas Kristen Indonesia (UKI) Toraja has conducted research that integrates data mining concepts and the k-modes algorithm to design a more effective promotional strategy. This research aims to attract prospective students from diverse backgrounds, both within the Toraja region and beyond. Through the collection and analysis of new student enrollment data, the study has yielded three optimal clusters using the elbow method with the k-modes algorithm. Cluster 1 comprises 134 students, cluster 2 consists of 64 students, and cluster 3 includes 23 students, providing a detailed overview of the patterns of new student admissions. In the context of the students' origin, cluster 1 is predominantly composed of prospective students from Toraja Utara District, totaling 80 individuals, while cluster 2 has a majority from Tana Toraja District, numbering 42 individuals. Cluster 3 attracts attention from Luwu Timur with 8 prospective students. This analysis offers



insights into the geographical distribution of new students, facilitating the design of more specific promotional approaches. Examining the promotional media, cluster 1 indicates that brochures have a significant influence, impacting 98 students. In cluster 2, the role of family members is a key factor, influencing 30 students through recommendations from close relatives. Meanwhile, in cluster 3, social media plays a crucial role, influencing 24 new students through these platforms. This information guides the development of more targeted promotional strategies. Therefore, this research provides an abstract model that includes the identification of new student clusters based on their origin and the most influential promotional media. The findings serve as a foundation for UKI Toraja to craft more personalized and effective promotional strategies to increase new student enrollments from various backgrounds.

Keywords: *Datamining, K-Mode Algorithm, Cluster, Region of Origin, Promotional Media, Promotional Strategy.*

1. PENDAHULUAN

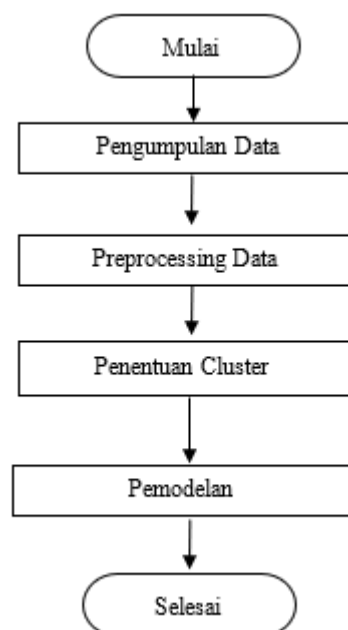
Pendidikan memainkan peranan yang sangat penting dalam kemajuan dan keberhasilan pembangunan suatu negara. Oleh karena itu, generasi penerus bangsa dituntut untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Universitas Kristen Indonesia (UKI) Toraja merupakan institusi pendidikan tinggi yang terkemuka terletak di wilayah Tana Toraja, Sulawesi Selatan. UKI Toraja memiliki 11 Program Studi yang aktif, dengan komitmen kuat dalam membentuk sumber daya manusia unggul di jenjang pendidikan tinggi. Dalam upaya untuk menerima Mahasiswa Baru, UKI Toraja perlu merancang strategi promosi yang lebih efektif dengan tujuan untuk menarik minat calon mahasiswa dari berbagai latar belakang, baik dari dalam wilayah Toraja maupun dari luar Toraja. namun, dalam menentukan strategi promosi yang tepat kita harus mempertimbangkan banyak faktor seperti asal daerah, asal sekolah, asal sekolah dan penggunaan media promosi. Dengan memahami faktor tersebut institusi dapat menghemat biaya dan waktu, serta mencapai hasil yang lebih baik. Lebih lanjut, strategi promosi yang sukses juga dapat melibatkan pemanfaatan teknologi informasi khususnya datamining untuk menganalisis data historis pendaftaran, profil calon mahasiswa, analisis media dan platform yang lebih efektif dalam menjangkau calon mahasiswa hal ini dapat membantu tim penerimaan mahasiswa baru untuk menyusun strategi promosi yang lebih baik. Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan datamining dengan menggunakan metode clusterisasi, seperti k-means atau k-modes, memberikan kontribusi signifikan dalam menganalisis data. Rony Setiawan menggunakan metode *k-means clustering* untuk menentukan strategi promosi mahasiswa baru di Politeknik LP3I Jakarta. Yolanda



Aprilia menggunakan metode *K-modes* untuk melakukan cluster terhadap penerima bantuan langsung tunai (BLT). Desyanti dalam penelitian menggunakan metode *k-modes* untuk mengukur tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran daring. Dalam beberapa penelitian clusterisasi untuk menganalisis data memerlukan penanganan yang baik terhadap atribut numerik dan kategorikal, metode k-means digunakan terhadap data numerik dan tidak cocok untuk kategorikal. K-modes adalah metode – kmeans yang sudah dimodifikasi digunakan untuk data yang kategorikal.

2. METODE PENELITIAN

Ada berbagai metode yang dapat digunakan dalam proses data mining, yaitu *Knowledge Discovery on Database* (KDD), SEMMA, dan Crisp DM [8][9], penelitian ini menggunakan model *knowledge discovery on Database* proses ini diawali dengan pengumpulan data terkait data pendaftaran mahasiswa baru tahun 2022/2023, Preprocessing data, penentuan cluster yang optimal pembentukan cluster dengan metode k-modes dari hasil cluster dianalisis untuk mengetahui karakteristik dari masing – masing cluster.



Gambar 1. Gambar Tahapan Penelitian



2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu kunci dalam datamining ketersediaan dan kualitas data akan sangat memengaruhi kelancaran penelitian. Data yang dikumpulkan berasal dari data mahasiswa baru tahun akademik 2023/2024 dengan beberapa atribut.

Tabel 1. Atribut Data Mahasiswa

Atribut	Penjelasan
Asal Daerah	Berdasarkan Kabupaten
Asal Sekolah	Berdasarkan SMK dan SMU
Media promosi	Mahasiswa mendapatkan informasi

2.2 Preprocessing

Pada tahap ini dilakukan proses untuk import dataset, menghilangkan noisy, missing value, integrasi data dan reduksi data sehingga data yang diolah tidak anomaly yang akan mempengaruhi hasil clustering data. tujuan untuk memastikan kualitas data yang baik sebelum masuk ke tahap clustering. Data yang bersih, bebas dari noise dan missing values, serta telah diintegrasikan dengan baik, dapat meningkatkan keakuratan dan interpretabilitas hasil clustering. Tahapan ini merupakan bagian krusial dalam mempersiapkan data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

Tabel 2. Dataset mahasiswa baru tahun akademik 2023/2024

No	NAma	Kabupaten	Asal Sekolah	Brosur
1	Aldi Nanda Setiawan	Toraja Utara	SMA	Brosur
2	Nospa Tanna	Toraja Utara	SMA	Brosur
3	Titin Aprilia Ananda	Toraja Utara	SMA	Sosialisasi_Kampus
4	Wsinia Ganna Rerung	Toraja Utara	SMK	Sosialisasi_Kampus
5	Aldi Nanda Setiawan	Toraja Utara	SMK	Sosialisasi_Kampus
...				
..			...	
221	Yulmayani	Pare-Pare	SMA	Media_Sosial



```
In [4]: df=pd.read_csv('data_ukiok.csv')
df.head()
```

Out[4]:

	nama	kabupaten	asal sekolah	Media_promosi
0	Aldi Nanda Setiawan	toraja utara	sma	brostur
1	Nospa Tanna	toraja utara	sma	brostur
2	Titin Aprilia Ananda	toraja utara	sma	sosialisasi_kampus
3	Wsinia Ganna Rerung	toraja utara	smk	sosialisasi_kampus
4	Ananda Grace Allollinggi	toraja utara	smk	sosialisasi_kampus

Gamabr 2. Import Dataset

Pada tahap ini, dilakukan seleksi variabel yang akan digunakan dalam proses pengelompokan data (clustering) dengan menghapus kolom "nama". Penghapusan kolom ini dapat dilakukan karena kolom "nama" tidak memberikan kontribusi yang signifikan dalam membentuk kelompok atau pola tertentu dalam data.

```
In [7]: df=df.drop(['nama'],axis=1)
df.head(300)
```

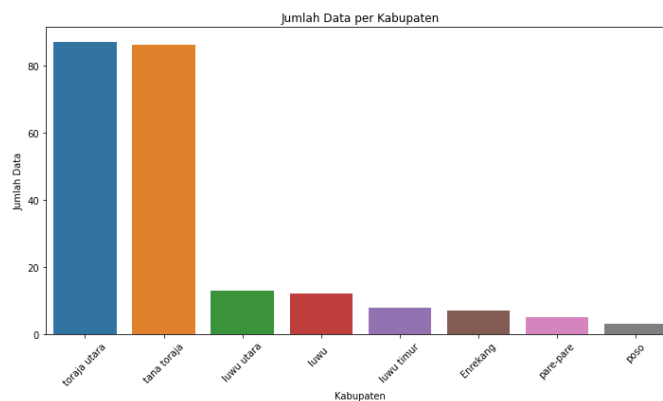
Out[7]:

	kabupaten	asal sekolah	Media_promosi
0	toraja utara	sma	brostur
1	toraja utara	sma	brostur
2	toraja utara	sma	sosialisasi_kampus
3	toraja utara	smk	sosialisasi_kampus
4	toraja utara	smk	sosialisasi_kampus
...	...	...	...
216	pare-pare	smk	Sosial_media
217	pare-pare	smk	Sosial_media
218	pare-pare	smk	Sosial_media
219	pare-pare	sma	Sosial_media
220	pare-pare	sma	Sosial_media

221 rows × 3 columns

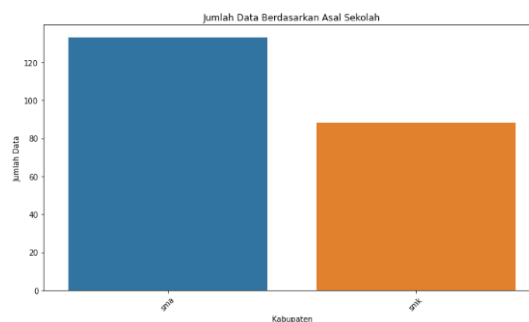
Gambar 3. Seleksi Dataset

Untuk melihat sebaran data mahasiswa baru tahun akademik 2023/2024 berdasarkan kabupaten, asal sekolah dan media promosi dapat kita lihat pada gambar 3, 4 dan 5.



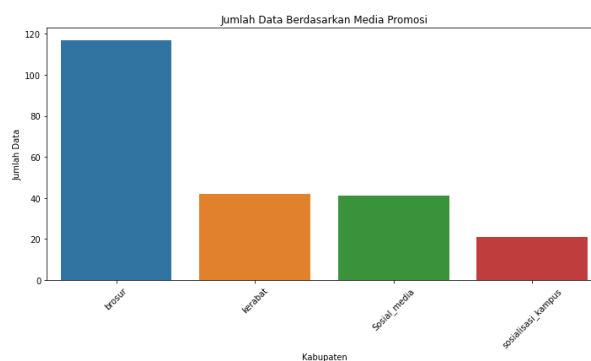
Gambar 4. Sebaran Dataset berdasarkan Kabupaten

Berdasarkan gambar 3 visualisasi data berdasarkan asal daerah dapat diketahui bahwa jumlah mahasiswa baru terbanyak masuk di UKI toraja adalah berasal dari kabupaten toraja utara dan tana toraja.



Gambar 5. Sebaran Dataset berdasarkan Asal Sekolah

Dari visualisasi data berdasarkan asal sekolah dapat diketahui bahwa jumlah mahasiswa baru terbanyak masuk di UKI toraja adalah berasal dari SMU dan SMK.



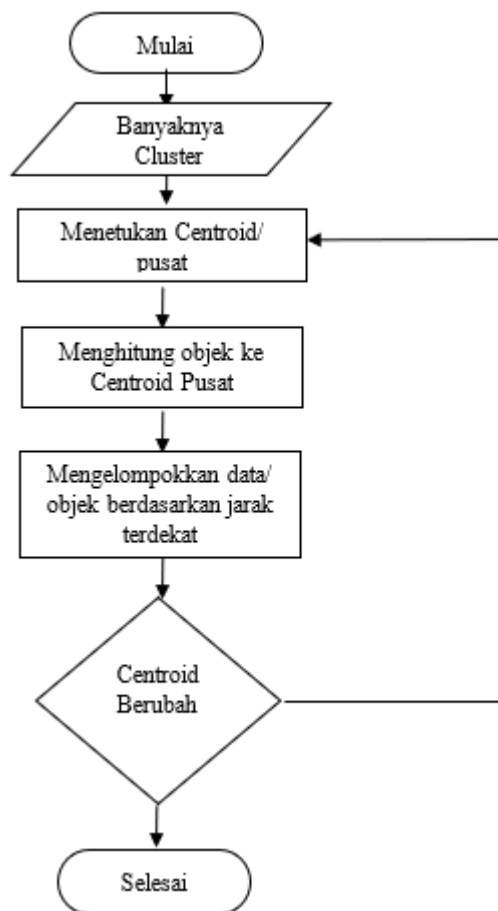
Gambar 6. Sebaran Dataset berdasarkan Media Promosi



Dari visualisasi data berdasarkan media promosi dapat diketahui bahwa media promosi yang paling berpengaruh adalah brosur dan kerabat.

2.3 Pemodelan

Pada tahap ini akan dilakukan proses penggalian informasi dan pengetahuan berharga yang tersembunyi atau tidak terlihat langsung dari dalam kumpulan data besar atau kompleks. Proses mencari pola atau pengetahuan dalam data yang telah dipilih dengan melakukan *clustering* atau analisis cluster dimana data dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu tanpa memiliki label atau informasi sebelumnya. Metode K-Modes termasuk ke dalam metode partisi yang membagi objek ke- kelompok yang berbeda sehingga objek yang memiliki karakteristik yang sama masuk ke dalam satu klaster yang sama dan objek yang memiliki karakteristik berbeda masuk ke dalam klaster yang lain. Pengklasterisasian pada K-Modes dilakukan pada data kategorik dengan menghitung ukuran perbedaan karakteristik antara data[20]. Langkah– Langkah algoritma k-modes adalah sebagai berikut.

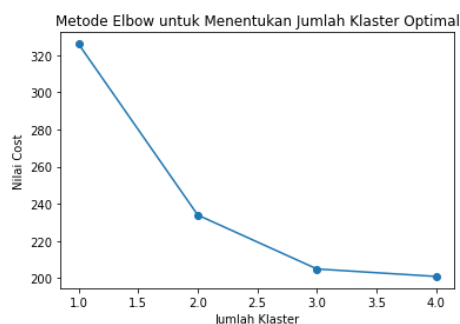


Gambar 7. Diagram alir algoritma *k-modes clustering*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode Elbow

Untuk menentukan cluster terbaik dalam penelitian ini menggunakan metode elbow, nilai k diasumsikan diambil dari rentan nilai 1- 5 dengan hasil metodel elbow sebagai berikut :



Gambar 8. Penentuan Cluster dengan metode Elbow



3.2 Pemodelan dengan algoritma kmodos

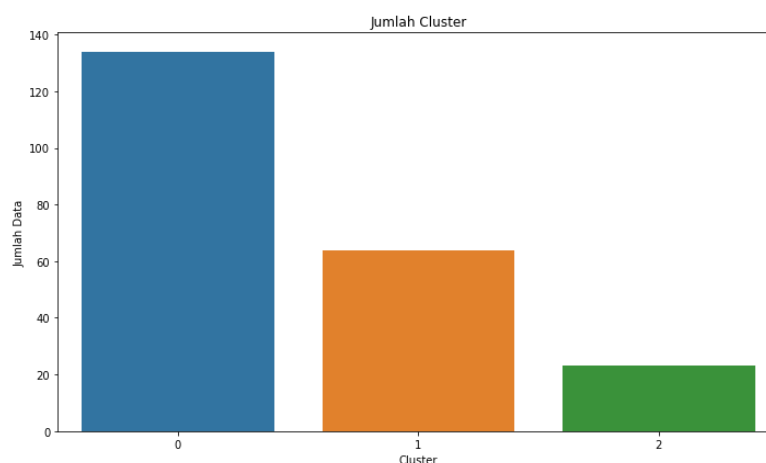
Dari hasil metodel elbow tersebut di tentukan 3 cluster terbaik yang akan digunakan dalam penelitian ini hasil dari 3 cluster tersebut adalah cluster 1 134 data, cluster 2 64 data dan cluster 3 dengan 23 data:

Out[15]:

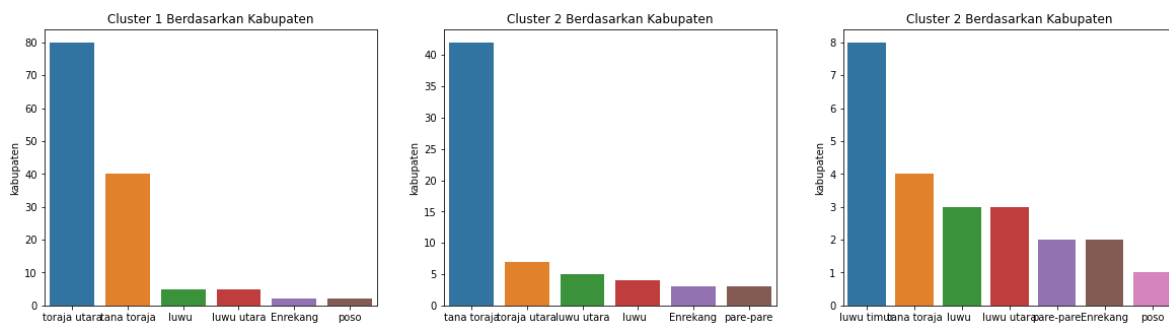
	kabupaten	asal sekolah	Media_promosi	cluster
0	toraja utara	sma	brostur	0
1	toraja utara	sma	brostur	0
2	toraja utara	sma	sosialisasi_kampus	0
3	toraja utara	smk	sosialisasi_kampus	0
4	toraja utara	smk	sosialisasi_kampus	0
...	...	...	...	...
216	pare-pare	smk	Sosial_media	1
217	pare-pare	smk	Sosial_media	1
218	pare-pare	smk	Sosial_media	1
219	pare-pare	sma	Sosial_media	2
220	pare-pare	sma	Sosial_media	2

221 rows × 4 columns

Gambar 9. Hasil cluster perhitungan dengan menggunakan 3 cluster

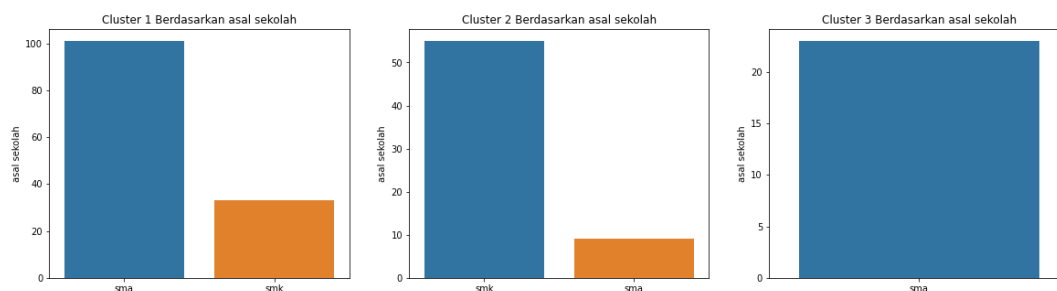


Gambar 10. Grafik Hasil perhitungan cluster dengan menggunakan 3 cluster



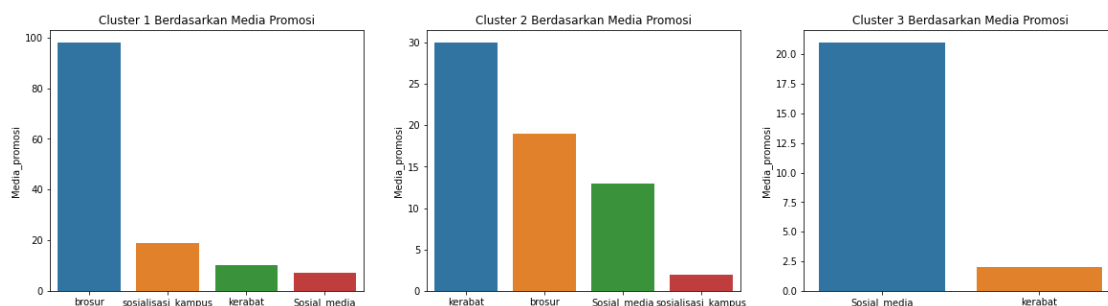
Gambar 11. Hasil cluster berdasarkan asal daerah

Dari gambar 5 dapat dilihat bahawa cluster 1 dengan jumlah calon mahasiswa terbanyak berasal dari kabupaten toraja utara dengan jumlah 80 orang di cluster 2 berasal dari tana toraja dengan jumlah 40 orang dan di cluster 3 berasal dari luwu timur dengan jumlah 8 orang.



Gambar 12. Hasil cluster berdasarkan asal sekolah

Dari gambar 6 dapat disimpulkan bahawa cluster 1 dengan jumlah calon mahasiswa terbanyak berasal SMU dengan jumlah 101 orang, di cluster 2 berasal dari SMK dengan jumlah 55 orang dan di cluster 3 berasal dari SMU dengan jumlah 23 orang.

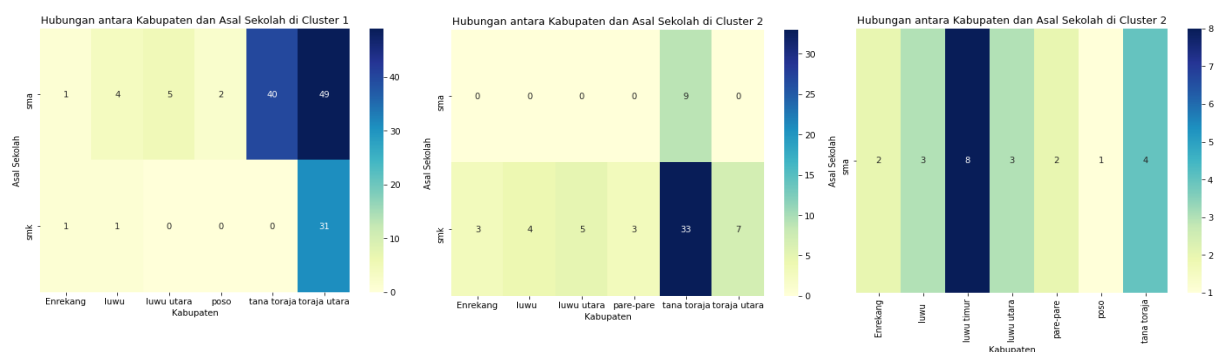


Gambar 13. Hasil cluster berdasarkan media promosi

Dari Gambar 7, dapat diambil kesimpulan bahawa terdapat tiga cluster calon mahasiswa dengan karakteristik pendidikan yang berbeda. Cluster 1 menonjol dengan jumlah calon

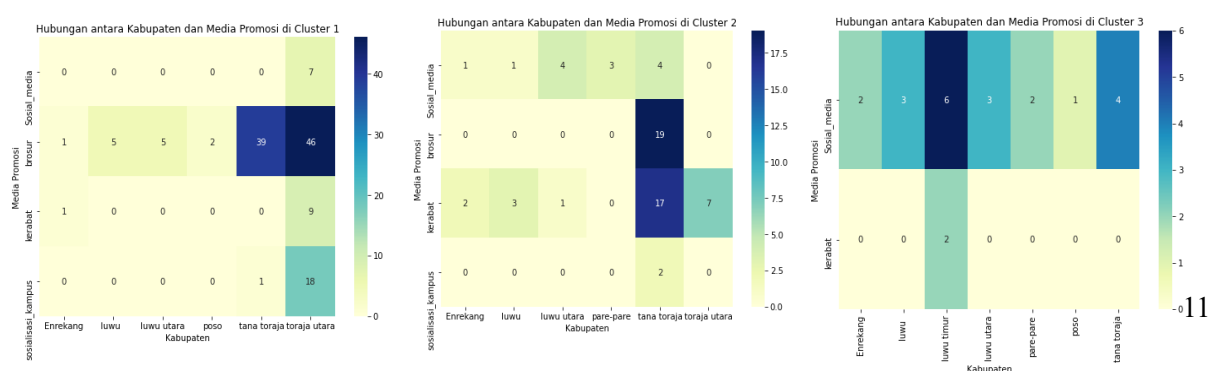


mahasiswa terbanyak, yaitu sebanyak 101 orang, dan mayoritas dari cluster ini berasal dari lulusan Sekolah Menengah Umum (SMU). Sementara itu, Cluster 2 didominasi oleh lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan jumlah 55 orang. Sedangkan, Cluster 3 menampilkan penerimaan calon mahasiswa terbanyak dari SMU, mencapai 23 orang. Analisis ini memberikan gambaran yang jelas mengenai pola pendidikan latar belakang calon mahasiswa dalam masing-masing cluster.



Gambar 14. Hubungan antara asal sekolah dengan asal daerah

Dari Gambar 8, dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat tiga cluster, dan masing-masing cluster memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal latar belakang pendidikan calon mahasiswa. Cluster 1 menunjukkan bahwa mayoritas calon mahasiswa berasal dari SMU, dengan jumlah 49 orang. Selain itu, mayoritas calon mahasiswa dalam cluster ini juga berasal dari Kabupaten Toraja Utara. Hasil ini memberikan gambaran bahwa SMU di wilayah toraja utara mahasiswa lebih banyak. Cluster 2 menunjukkan bahwa mayoritas calon mahasiswa berasal dari SMK, dengan jumlah 33 orang. Selain itu, mayoritas calon mahasiswa dalam cluster ini juga berasal dari Kabupaten Tana Toraja. Hasil ini memberikan gambaran bahwa SMK, khususnya dari wilayah tersebut, berperan penting dalam menyumbang calon mahasiswa, Cluster 3, terdapat mayoritas calon mahasiswa yang berasal dari SMU, dengan jumlah sebanyak 8 orang. Kabupaten Luwu Timur menjadi kontributor terbanyak untuk calon mahasiswa dalam cluster ini. Dengan demikian, Cluster 3 menunjukkan kecenderungan penerimaan calon mahasiswa dari SMU, terutama dari wilayah Kabupaten Luwu Timur.





Gambar 15. Hubungan antara asal daerah dengan media promosi

Dari Gambar 9, dapat diambil kesimpulan bahwa masing-masing cluster menunjukkan preferensi yang berbeda terhadap media promosi, dan ini dapat memberikan wawasan yang berharga dalam merancang strategi pemasaran yang lebih efektif. Cluster 1, terlihat bahwa media promosi yang paling berpengaruh adalah brosur. Dalam konteks ini, Kabupaten Toraja Utara dan Tana Toraja menjadi wilayah yang paling responsif terhadap brosur, dengan masing-masing 46 orang dan 39 orang. Analisis ini menunjukkan bahwa dalam Cluster 1, brosur memiliki dampak positif yang signifikan dalam menarik perhatian calon mahasiswa, khususnya di wilayah-wilayah tersebut. Cluster 2, terlihat bahwa media promosi yang berpengaruh adalah brosur dan kerabat. Cluster ini menunjukkan bahwa di Kabupaten Tana Toraja, brosur tetap menjadi media promosi utama dengan pengaruh pada 49 orang. Sementara itu, pengaruh dari kerabat juga cukup signifikan, mempengaruhi 17 orang. Dengan demikian, strategi pemasaran untuk Cluster 2 dapat lebih difokuskan pada pemanfaatan brosur dan memperkuat kolaborasi dengan kerabat calon mahasiswa. Cluster 3 menunjukkan bahwa media promosi yang berpengaruh adalah social media. Wilayah Kabupaten Luwu Timur, Tana Toraja, dan Luwu Utara memiliki respons positif terhadap social media, dengan masing-masing 6, 4, dan 3 orang. Analisis ini menyoroti pentingnya keberadaan di platform sosial dalam mencapai calon mahasiswa, terutama di wilayah-wilayah tertentu.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat tiga cluster mahasiswa baru dengan karakteristik pendidikan yang berbeda. Cluster 1 didominasi oleh calon mahasiswa dari SMU, terutama dari Kabupaten Toraja Utara. Sebaliknya, Cluster 2 menunjukkan mayoritas penerimaan dari calon mahasiswa SMK, terutama dari Kabupaten Tana Toraja. Sementara itu, Cluster 3 cenderung menerima lebih banyak calon mahasiswa dari SMU, khususnya dari Kabupaten Luwu Timur. Dalam hal preferensi media promosi, Cluster 1 sangat responsif terhadap brosur, terutama di Kabupaten Toraja Utara dan Tana Toraja. Sementara itu Cluster 2, menunjukkan bahwa brosur dan rekomendasi dari kerabat memiliki pengaruh yang



signifikan, terutama di Kabupaten Tana Toraja. Pada Cluster 3, media promosi yang dominan adalah social media, terutama di Kabupaten Luwu Timur, dan Luwu Utara. Implikasinya, Universitas Kristen Indonesia (UKI) Toraja dapat merancang strategi pemasaran yang lebih terfokus dan relevan, mempertimbangkan preferensi masing-masing cluster. Kolaborasi dengan sekolah, terutama SMU dan SMK, dapat ditingkatkan untuk meningkatkan visibilitas institusi. Optimalisasi penggunaan media promosi seperti brosur, kolaborasi dengan kerabat, dan keberadaan aktif di platform sosial media dianggap kunci untuk meningkatkan daya tarik di setiap wilayah terkait. Dengan pendekatan ini, diharapkan UKI Toraja dapat meningkatkan penerimaan mahasiswa baru secara lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- R. Setiawan, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Politeknik Lp3i Jakarta)," *J. Lentera Ict*, vol. 3, no. 1, pp. 76–92, 2016.
- Y. A. Putri Kartikasari, Y. Agus Pranoto, and D. Rudhistiar, "Penerapan Metode K-Modes Untuk Proses Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai (Blt)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 1, pp. 389–397, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3300.
- D. Desyanti, Y. Yusrizal, and F. Sari, "Implementasi Algoritma K-Modes Untuk Mengukur Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Daring," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 719–727, 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1401.
- S. S. Khan and A. Ahmad, "Cluster center initialization algorithm for K-modes clustering," *Expert Syst. Appl.*, vol. 40, no. 18, pp. 7444–7456, 2013, doi: 10.1016/j.eswa.2013.07.002.
- M. Goyal, "A Review on K-Mode Clustering Algorithm," *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci.*, vol. 8, no. 7, pp. 725–729, 2017, doi: 10.26483/ijarcs.v8i7.4301.
- N. P. M. N. Dewi and I. B. G. Dwidasmar, "Implementation of K-Modes Algorithm for Clustering of Stress Causes in University Students," *JELIKU (Jurnal Elektron. Ilmu Komput. Udayana)*, vol. 9, no. 3, p. 419, 2021, doi: 10.24843/jlk.2021.v09.i03.p17.
- S. Wu, D. D. Jiang, and Q. Wang, "HABOS clustering algorithm for categorical data," *Gongcheng Kexue Xuebao/Chinese J. Eng.*, vol. 38, no. 7, pp. 1017–1024, 2016.



- I. Sapuan, M. H. Fauzan, and C. Juliane, "Implementasi Data Mining untuk Klasterisasi dan Prediksi Kelompok Keluarga," *JTERA (Jurnal Teknol. Rekayasa)*, vol. 7, no. 1, p. 149, 2022, doi: 10.31544/jtera.v7.i1.2022.149-156.
- Y. A. Singgalen, "... Metode CRISP-DM dalam Klasifikasi Data Ulasan Pengunjung Destinasi Danau Toba Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier (NBC) dan Decision Tree (DT)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, pp. 1551–1562, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6461.
- A. Abriyanto and N. Damastuti, "Segmentasi Mahasiswa Dengan 'Unsupervised' Algoritma Guna Membangun Strategi Marketing Penerimaan Mahasiswa," *Insa. Comtech Inf. Sci. Comput. Technol. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 10–18, 2019, [Online]. Available: http://ejournal.unira.ac.id/index.php/insand_comtech/article/view/677.
- R. Budiman and R. Anto, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Lokasi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Universitas Banten Jaya (Metode K-Means Clustering)," *ProTekInfo(Pengembangan Ris. dan Obs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, p. 6, 2019, doi: 10.30656/protekinf.v6i1.1691.
- M. Garonga and R. Tanduk, "Comparison of Naive Bayes, Decision Tree, and Random Forest Algorithms in Classifying Learning Styles of Universitas Kristen ...," *J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 6, pp. 1507–1514, 2023, [Online]. Available: <http://www.jutif.if.unsoed.ac.id/index.php/jurnal/article/view/1020>.
- S. Ashma Nurmeila, W. Witanti, and P. Sabrina Nurul, "Segmentasi Pelanggan Berdasarkan Keluhan dengan Menggunakan K-Means Cluster Analysis pada PT Infomedia Nusantara," *Pros. Semin. Nas. Sist. Inf. dan Teknol.*, pp. 276–280, 2020.
- E. Yolanda, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Data Pasien Rehabilitasi Narkoba," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 182–191, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i1.1107.
- W. Andriyani, A. H. Nasyuha, and ..., "Clustering Analysis of Poverty Levels in North Sumatra Province Using the Application of Data Mining with the K-Means Algorithm," *J. Media ...*, vol. 7, pp. 1971–1979, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i4.6867.



- H. Priyatman, F. Sajid, and D. Haldivany, “Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Memprediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 62, 2019, doi: 10.26418/jp.v5i1.29611.
- I. Virgo, S. Defit, and Y. Yuhandri, “Klasterisasi Tingkat Kehadiran Dosen Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 23–28, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i1.17.
- S. N. Dwiyamti, K. Nisa, A. Sutrisno, N. Herawati, and P. Lampung, “Analisis Klaster untuk Data Kategorik Menggunakan Metode K-Modes (Studi Kasus : Data Pasien COVID-19 di RSUD Dr . H . Abdul Moeloek,” *J. Siger Mat.*, vol. 03, no. 02, pp. 61–68, 2022.
- T. M. M. Tyas and A. I. Purnamasari, “Penerapan Algoritma K-means dalam Mengelompokkan Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Kabupaten,” *Blend Sains J. Tek.*, vol. 1, no. 4, pp. 277–283, 2023, doi: 10.56211/blendsains.v1i4.231.
- Q. A’yun, W. Y. Arifandi, and H. M. Mukharomah, “Penerapan Data Mining Terhadap Efek Samping Pasca Vaksinasi Covid-19 Menggunakan Algoritma K-Modes Clustering,” *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 6, no. 1, pp. 32–38, 2022, doi: 10.33379/gtech.v6i1.1256.
- A. A. Az-zahra, A. F. Marsaoly, I. P. Lestyani, R. Salsabila, and W. O. Z. Madjida, “Penerapan Algoritma K-Modes Clustering Dengan Validasi Davies Bouldin Index Pada Pengelompokkan Tingkat Minat Belanja Online Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta,” *J. MSA (Mat. dan Stat. serta Apl.)*, vol. 9, no. 1, p. 24, 2021, doi: 10.24252/msa.v9i1.18555.
- P. S. Rosiana, A. A. Mohsa, and Y. Umaidah, “Implementasi K-Means Dalam Pengelompokan Penyebaran Penyakit Dbd Di Jawa Barat,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 3, pp. 782–788, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3.3344.