SYSTEMIC: Information System and Informatics Journal

ISSN: 2460-8092, 2548-6551 (e)

Vol 7 No 1 - Agustus 2021

Pemetaan Strategi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Menggunakan K-Means

Yanuar Wicaksono¹, Ujang Nendra Pratama², Siti Nurhasanah³, Tri Utari Ramadania⁴, Wulandari Juslan⁵

^{1,3,4,5} Universitas Alma Ata,

² Institut Seni Indonesia Yogyakarta

yanuar@almaata.ac.id^{1*}, ujang.pratama@isi.ac.id², 173100009@almaata.ac.id³, 173100010@almaata.ac.id⁴, 183100038@almaata.ac.id⁵

Kata Kunci

Strategi Promosi,
Penerimaan Mahasiswa
Baru, K-Means

Abstrak

Perguruan tinggi perlu memiliki strategi yang khusus untuk mejaring target calon mahasiswa. Beragamnya media promosi perlu dianalisis agar pemberian media itu tepat sesuai target. Jumlah penerimaan mahasiswa baru pada tiap tahun suatu perguruan tinggi dipengaruhi oleh tindakan promosi yang telah dilakukan. Data mining adalah metode untuk menemukan informasi baru yang berguna dari sejumlah besar pengumpulan data dan dapat membantu dalam membuat keputusan. Analisis strategi promosi yang dikelompokkan dengan algoritma K-means diharapkan dapat digunakan oleh tim promosi dalam menentukan strategi promosi untuk mendapatkan calon mahasiswa baru sesuai dengan target promosi. Media promosi yang dapat diakses di segala propinsi adalah internet dan leaflet/poster. Untuk media jarak dekat dalam mempromosikan perguruan tinggi masih dapat diambil manfaatnya seperti kunjungan sekolah, pameran pendidikan, koran, baliho/spanduk. Akan tetapi untuk propinsi di luar Yogyakarta ada strategi promosi yang dapat diandalkan yakni rekomendasi mahasiswa dan rekomendasi alumni.

Keywords

Promotion Strategy,
Student Admission, K-
Means

Abstract

Universities need to have a special strategy to capture the target prospective students. The variety of promotional media needs to be analyzed so that the media distribution is right on target. The number of new student admissions in each year of a college is influenced by the promotional actions that have been carried out. Data mining is a method for finding useful new information from a large amount of data collection and can help in making decisions. The analysis of promotion strategies grouped with the K-means algorithm is expected to be used by the promotion team in determining promotion strategies to get new prospective students in accordance with the promotion target. Promotional media that can be accessed in all provinces are the internet and leaflets/posters. For close-range media in promoting higher education, benefits can still be taken such as school visits, educational exhibitions, newspapers, billboards/banners. However, for provinces outside Yogyakarta, there are promotion strategies that can be relied upon, namely student recommendations and alumni recommendations.

1. Pendahuluan

Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta selain terkenal sebagai kota budaya terkenal juga dengan kota pendidikan, karena perkembangan perguruan tinggi di Yogyakarta semakin bertambah baik perguruan tinggi negeri (PTN) maupun perguruan tinggi swasta (PTS) dan sangat beragam jurusanannya. Dengan beragamnya perguruan tinggi di Yogyakarta maka perlu strategi promosi demi memperkenalkan

perguruan tinggi ke calon mahasiswa. Siswa-siswi yang melanjutkan sekolah hingga pendidikan tinggi di propinsi Yogyakarta tidak hanya berasal dari lokal propinsi Yogyakarta saja tetapi ada juga dari luar propinsi Yogyakarta.

Fungsi pendidikan tidak hanya dalam proses pengajaran dan pembelajaran, tetapi juga mencakup bimbingan, seleksi dan penempatan jurusan mahasiswa sesuai dengan minat dan bakat masing-masing calon mahasiswa. Oleh

karena itu, perguruan tinggi perlu memiliki strategi yang khusus untuk mejaring target calon mahasiswa. Setiap calon mahasiswa memiliki kemampuan dan kualifikasi akademik yang berbeda, sehingga perguruan tinggi perlu menyeleksi dengan tepat. Strategi promosi didasarkan pada perilaku konsumen, dalam bentuk keinginan untuk apa yang ditawarkan oleh perguruan tinggi dalam bentuk produk atau jasa [1]. Media promosi memberikan informasi kepada calon mahasiswa yang menjadi acuan dalam memilih perguruan tinggi yang akan dituju.

Menurut Julian Cummins [2] promosi merupakan teknik yang digunakan untuk mencapai sasaran penjualan atau pemasaran produk atau jasa dengan mengefektifkan biaya dan memberikan nilai tambah. Sehingga kegiatan promosi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi antara perguruan tinggi dan calon mahasiswa, tetapi sebuah alat untuk mempengaruhi dalam penawaran sesuai dengan keinginan dan kebutuhan antara perguruan tinggi dan calon mahasiswa. Strategi promosi yang telah dilakukan melalui media rekomendasi saudara, rekomendasi mahasiswa, rekomendasi alumni, rekomendasi guru, internet, leaflet/poster, koran, kunjungan sekolah, pameran pendidikan, baliho/spanduk yang telah dilakukan selama ini. Beragamnya media promosi perlu dianalisis agar pemberian media itu tepat sesuai target.

Dengan beragam media promosi yang dimiliki mempunyai fungsi promosi [3] meliputi memberikan informasi, membujuk, mengingatkan dan menambah nilai tentang produk/jasa, dari media promosi yang dilakukan akan berbeda meskipun mengandung tujuan promosi yang sama. Jumlah penerimaan mahasiswa baru pada tiap tahun suatu perguruan tinggi dipengaruhi oleh tindakan promosi yang telah dilakukan [4]. Data media promosi yang didapat oleh calon mahasiswa tersimpan dengan data pendaftaran mahasiswa baru yang lainnya. Data pendaftaran mahasiswa baru terus bertambah setiap tahunnya. Setiap data yang melimpah memiliki informasi yang tersembunyi. Proses *data mining* dapat membantu institusi untuk memahami informasi tersembunyi dalam data.

Data mining adalah metode untuk menemukan informasi baru yang berguna dari sejumlah besar pengumpulan data dan dapat membantu dalam membuat keputusan. Data mining dapat digunakan untuk beberapa hal, yaitu estimasi, Prediksi, klasifikasi, Clustering dan metode Asosiasi. Metode Clustering adalah teknik pengelompokan data dengan memisahkan data dengan karakteristik ke dalam kelompok yang sama di mana identitas kelompok dari setiap data tidak diketahui. Dengan pengelompokan ini diharapkan untuk mencari

tahu kelompok data mana yang dapat diidentifikasi dan kemudian diberi identitas sesuai dengan masalah yang dihadapi. Dalam menemukan pola atau informasi penting dalam melaksanakan strategi promosi yang tepat, penelitian ini menggunakan algoritma K-means.

Algoritma K-means adalah algoritma Clustering sederhana dengan partisi dataset ke beberapa cluster k. Algoritma ini cukup mudah diimplementasikan dan dijalankan, relatif cepat, mudah disesuaikan, dan banyak digunakan [5]. Dalam penelitian yang lain [6][7], menerapkan metode K-means untuk menemukan strategi promosi yang tepat sehingga dapat membantu perguruan tinggi dalam mencari strategi untuk calon mahasiswa baru.

Analisis strategi promosi yang diperoleh dari pengelompokan data dengan algoritma K-means diharapkan dapat digunakan oleh tim promosi dalam menentukan strategi promosi untuk mendapatkan calon mahasiswa baru sesuai dengan target promosi.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Knowledge Discovery in Database (KDD). Dalam KDD meliputi serangkaian kegiatan yang mengurai penemuan pengetahuan yang diawali dari menggali dan menganalisa dalam *database* serta mengekstraknya menjadi informasi. Tahapannya meliputi seleksi, pemrosesan awal, transformasi, data mining dan interpretasi/evaluasi.

Gambar 1. Tahapan KDD

Seleksi Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian pemetaan strategi promosi adalah data sekunder, yakni dari database sistem penerimaan mahasiswa baru dari tahun 2016-2019 pada satu jurusan. Dalam seleksi data memilih atribut yang akan digunakan untuk penelitian, dari 56 atribut akan dipilih 3 atribut yang menjadi pemetaan strategi promosi antara lain, asal propinsi, tahun pendaftaran, dan sumber informasi.

Tabel1. Sample Data Penerimaan Mahasiswa Baru

Propinsi	Tahun Pendaftaran	Sumber informasi
Prop. Jawa Tengah	2019	Internet, leaflet/poster
Prop. Lampung	2019	Rekomendasi mahasiswa, internet
Prop. Jawa Tengah	2019	internet, baliho/spanduk
Prop. Nusa Tenggara Barat	2018	Rekomendasi guru
Prop. D.I. Yogyakarta	2018	Rekomendasi saudara, leaflet/poster
Prop. Sumatera Selatan	2018	Rekomendasi Alumni, internet
Prop. Sumatera Selatan	2017	internet
Prop. D.I. Yogyakarta	2017	Koran, leaflet/poster, kunjungan sekolah
Prop. D.I. Yogyakarta	2016	Kunjungan sekolah, leaflet/poster
Prop. Nusa Tenggara Barat	2016	Internet, leaflet/poster

Pemrosesan Awal

Pemrosesan awal data merupakan langkah untuk menyesuaikan data mentah menjadi data sesuai dengan format kebutuhan dan bersih dari data yang bersifat redundansi serta tipe data yang salah. Tujuan tahapan ini untuk mendapatkan data yang konsisten.

Tranformasi

Proses tranformasi adalah mengkonsolidasikan data ke dalam bentuk lain yang sesuai dengan kebutuhan analisa dan metode data mining. Dapat disebut juga dengan normalisasi data.

Data mining

Data mining adalah proses penting dalam mengekstrak pola atau informasi menarik dalam data dengan menggunakan teknik, metode atau algoritma cerdas tertentu. Pada penelitian ini menggunakan metode *clustering* dengan algoritma K-Means. Data diolah dengan persamaan berikut:

$$J(c_k) = \sum_{x_i \in c_k}^n \|x_i - \mu_k\|^2 \quad (1)$$

Metode *clustering* dengan algoritma K-Means dengan tahapan pencarian pusat dan batas cluster melalui proses perulangan. Kemiripan suatu objek dengan pusat cluster dihitung dengan menggunakan perhitungan jarak euclidean. Algoritma K-means menentukan kelompok dengan meminimalkan kesalahan kuadrat antara pusat dari cluster dengan anggota dalam cluster [3]. Parameter yang dibutuhkan dalam menerapkan algoritma K-Means yang seluruhnya ditentukan oleh pengguna yaitu jumlah cluster disimbolkan k dan inisialisasi pusat cluster (centroid). Sistem jarak objek dan centroid dihitung menggunakan Metode Euclidean Distance seperti pada persamaan 2.

$$d(x, \mu) = \sqrt{\sum_{i=1}^m (x_i - \mu_i)^2} \quad (2)$$

Dalam menentukan centroid dan menempatkan data dalam cluster diulangi sampai centroid dari semua cluster yang ditentukan tidak mengalami perubahan.

Gambar 2. Flowchart Algoritma K-Means

Interprestasi / Evaluasi

Pola yang dihasilkan dari proses data mining diidentifikasi yang mewakili pengetahuan sehingga dapat mudah dimengerti oleh pihak lain. Pemeriksaan terhadap pola yang terbentuk apakah bertentangan dengan fakta atau hipotesis sebelum analisis. Proses memvalidasi dari pembentukan kelompok dengan menggunakan metode validasi cluster untuk mengetahui input terbaik dalam pembentukan cluster; Metode validasi cluster yang digunakan Metode Davies-bouldin Index (DBI).

Tabel 5. Transformasi Data Sampel

Propinsi	Tahun Pendaftaran	(i)	(ra)	(ks)	(rm)	(lp)	(pp)	(k)	(rg)	(bs)	(rs)
2	4	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0
5	4	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0
2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	9	0
7	3	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
1	3	0	0	0	0	5	0	0	0	0	10
4	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2	0	0	3	0	5	0	7	0	0	0
1	1	0	0	3	0	5	0	0	0	0	0
7	1	1	0	0	0	5	0	0	0	0	0

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Seleksi, Pemrosesan Awal dan Transformasi Data

Pada ketiga atribut propinsi, tahun pendaftaran, sumber informasi ditransformasikan menjadi tipe nominal. Tahun pendaftaran untuk nominal berdasarkan tahun terkecil, maka didapat nominal tahun pendaftaran seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nominal Data Tahun Pendaftaran

Tahun Pendaftaran	Kode
2016	1
2017	2
2018	3
2019	4

Sedangkan propinsi dan sumber informasi dengan diurutkan berdasarkan frekuensi kemunculan data dengan mengurutkan frekuensi paling banyak ke paling sedikit. Pada data propinsi setelah dihitung calon mahasiswa yang mendaftar terbanyak berasal dari propinsi Yogyakarta sehingga propinsi Yogyakarta menduduki frekuensi tertinggi dan diberi kode 1, dan untuk kode propinsi lainnya dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nominal Data Propinsi

Propinsi	Kode
Prop. D.I. Yogyakarta	1
Prop. Jawa tengah	2
Prop. Jawa Timur	3
Prop. Sumatera Selatan	4
Prop. Lampung	5
Prop. Bengkulu	6
Prop. Nusa Tenggara Barat	7
Prop. Nusa Tenggara Timur	8
Prop. Jawa Barat	9
Prop. DKI Jakarta	10

Jenis sumber informasi yang terdapat pada sistem penerimaan mahasiswa baru terdapat 10 jenis dan setelah diurutkan berdasarkan frekuensi, didapat kode nominal sumber informasi seperti terlihat di Tabel 4.

Setelah masing-masing atribut selesai dinominalisasikan, langkah selanjutnya adalah transformasi data awal dengan mengkonversi ke kode dan menjabarkan sumber informasi. Data hasil proses tranformasi contoh sampel data

terlihat pada Tabel 5 yang selanjutnya data tersebut akan diolah menggunakan algoritma K-Means.

Tabel 4. Nominal Data Sumber Informasi

Sumber Informasi	Kode
internet (i)	1
rekomendasi alumni (ra)	2
kunjungan sekolah (ks)	3
rekomendasi mahasiswa (rm)	4
leaflet/poster (lp)	5
pameran pendidikan (pp)	6
koran (k)	7
rekomendasi guru (rg)	8
baliho/spanduk (bs)	9
rekomendasi saudara (rs)	10

3.2. Pemetaan Strategi Promosi dengan Algoritma K-Means

Setelah data telah ditransformasikan tahap selanjutnya di-*clustering* dengan menggunakan algoritma K-Means. Parameter jumlah kelompok yang ditentukan dari 2 - 10 mengacu pada jumlah sumber informasi yang ada menjadi parameter k pada K-Means. Yang nantinya penentuan parameter k pada K-Means akan dievaluasi dengan metode Daviesboulding Index (DBI).

Dimulai dari nilai parameter k=2, dan centroid diambil dari tuple secara acak terbentuk seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Nilai centroid secara acak

	Centroid 1	Centroid 2
Propinsi	7	1
Tahun Pendaftaran	3	2
(i)	0	0
(ra)	0	0
(ks)	0	3
(rm)	0	0
(lp)	0	5
(pp)	0	0
(k)	0	7
(rg)	8	0
(bs)	0	0
(rs)	0	0

Masing-masing tupel dihitung jarak dengan kedua centroid diatas dengan menggunakan Metode Euclidean Distance. Dengan membandingkan hasil perhitungan jarak antar data

dengan centroid dapat disimpulkan bahwa jarak data tupel 1 yang dekat dengan centroid 2. Hasil perhitungan sample data selengkapnya dapat dilihat di tabel 7.

Tabel 7. Nilai jarak data dengan centroid

tupel	Centroid 1	Centroid 2	cluster
1	20	14	2
2	16	26	1
3	24	28	1
4	0	30	1
5	29	21	2
6	14	22	1
7	13	19	1
8	30	0	2
9	24	8	2
10	16	18	1

Setelah semua data sudah masuk pada cluster masing-masing, kemudian dihitung kembali nilai centroid baru dengan mengitung rata-rata tiap anggota cluster. Untuk centroid 1 dihasilkan dari rata-rata data tupel 2, 3, 4, 6, 7 dan 10, sedangkan centroid 2 dihasilkan dari rata-rata data tupel 1, 5, 8, dan 9. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Nilai centroid baru hasil tahap pertama

	Centroid 1	Centroid 2
Propinsi	4,83	1,25
Tahun Pendaftaran	2,83	2,50
(i)	0,83	0,25
(ra)	0,33	0,00
(ks)	0,00	1,50
(rm)	0,67	0,00
(lp)	0,83	5,00
(pp)	0,00	0,00
(k)	0,00	1,75
(rg)	1,33	0,00
(bs)	1,50	0,00
(rs)	0,00	2,50

Kemudian setiap data dihitung kembali jaraknya terhadap centroid yang baru hingga terbentuk cluster berikutnya dan diulang membentuk centroid baru lagi dan dihitung jarak terhadap centroid baru. Perulangan akan berhenti jika centroid terakhir sudah tidak ada selisih. Untuk keseluruhan data akan diolah menggunakan WEKA dari nilai k=2 sampai k=10.

3.3. Evaluasi dan Validasi Strategi Promosi

Dalam evaluasi dan validasi pemetaan strategi promosi dengan K-Means menggunakan metode

Davies-boulding Index (DBI) dengan membandingkan cluster dari 2 hingga 10. Nilai DBI yang terbaik yang memiliki nilai minimum akan digunakan untuk menentukan cluster yang dibentuk dan diperoleh jumlah cluster yang baik adalah 5 cluster. Perbandingan nilai DBI terdapat pada tabel 9.

Nilai -5.534 merupakan nilai paling kecil dari hasil evaluasi DBI maka yang digunakan adalah 5 cluster, dan anggota cluster dengan rincian masing-masing sebagai berikut:

Tabel 9. Nilai DBI

Kelompok	DBI
2	-4.563
3	-4.843
4	-5.294
5	-5.534
6	-5.376
7	-5.174
8	-4.742
9	-4.503
10	-4.284

Dari hasil clustering data menggunakan K-Means yang telah dilakukan, maka dapat diketahui mengenai beberapa strategi promosi yang dilakukan oleh pihak admisi perguruan tinggi. Propinsi Yogyakarta bergabung dengan propinsi yang paling dekat di cluster 1 dan 4, yakni Propinsi Jawa Tengah dan Jawa Timur dengan media promosi kunjungan sekolah, leaflet/poster, pameran pendidikan, internet, koran, baliho/spanduk. Ketiga cluster lainnya menjadi propinsi terjauh dari Propinsi Yogyakarta. Dengan kelompok yang terbentuk selanjutnya dilakukan analisis strategi promosi pada masing-masing kelompok yang terbentuk.

4. Kesimpulan

Dari pembahasan diatas dapat disimpulkan untuk saat ini media promosi yang dapat di akses di segala propinsi adalah internet dan leaflet/poster meskipun internet digunakan mulai tahun 2017. Keterbatasan informasi leaflet/poster dapat didukung dengan media promosi yang lain. Untuk media jarak dekat dalam mempromosikan perguruan tinggi masih dapat diambil manfaatnya seperti kunjungan sekolah, pameran pendidikan, koran, baliho/spanduk. Akan tetapi untuk propinsi di luar Yogyakarta ada strategi promosi yang dapat

Tabel 10. Interpretasi Data dengan 5 cluster

cluster	Propinsi	Tahun Pendaftaran	Sumber Informasi
1	Yogyakarta, Jawa Tengah, Jawa Timur	2016, 2017	Kunjungan Sekolah, leaflet/poster, pameran pendidikan
2	Jawa Barat, Jakarta, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur	2016, 2017, 2018	Internet, Rekomendasi Alumni, Rekomendasi Mahasiswa, leaflet/poster
3	Sumatera Selatan, Bengkulu, Jawa Barat	2018, 2019	Internet, leaflet/poster, rekomendasi guru
4	Yogyakarta, Jawa Tengah	2018, 2019	Internet, leaflet/poster, koran, baliho/spanduk
5	Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Timur	2017, 2018	Internet, Rekomendasi Mahasiswa, leaflet/poster, rekomendasi saudara

dihandalkan yakni rekomendasi mahasiswa dan rekomendasi alumni. Akan tetapi untuk propinsi di luar Yogyakarta ada strategi promosi yang dapat dihandalkan yakni rekomendasi mahasiswa dan rekomendasi alumni. Dari penelitian ini dapat menjadi dasar untuk menjadikan mahasiswa dan alumni sebagai mitra dalam mempromosikan perguruan tinggi dikarenakan menjadi model dan bisa menyampaikan pengalaman mahasiswa dan alumni ketika belajar di perguruan tinggi.

Daftar Pustaka

- [1] Chaharsoughi, S. A. And Yasory, T. H. "Effect Of Sales Promotion On Consumer Behavior Based On Culture", vol.6, no.1, pp. 98–102. Doi: 10.5897/Ajbm11.739, 2012..
- [2] Cummins, Julian, and Roddy Mullin, "Sales promotion: How to create, implement and integrate campaigns that really work", *Kogan Page Publishers*, 2010.
- [3] Shimp, Terence A., "Periklanan Promosi (edisi kelima)", *Jakarta: Erlangga*, 2002.
- [4] Irawan, Y., & Wahyuni, R. "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Baru di SMK Negeri 1 Tapung Hulu Menggunakan Metode Simple Multi Attribut Rating Technique (SMART)", *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.35145/joisie.v3i1.405>, 2019.
- [5] A. K. Jain, "Data clustering: 50 years beyond K-means," *Pattern Recognit. Lett.*, vol. 31, no. 8, pp. 651–666, 2010.
- [6] Anggreini, Novita Lestari, and Shandy Tresnawati, "Komparasi Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk menangani Strategi Promosi di Politeknik TEDC Bandung." *Jurnal TEDC*, vol. 14, no. 2, pp. 120-127, 2020
- [7] Budiman, Ramdani, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Lokasi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Pada Universitas Banten Jaya (Metode K-Means Clustering)." *ProTekInfo (Pengembangan Riset dan Observasi Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 1, pp. 6-14, 2019.