

# PENENTUAN STRATEGI PROMOSI PENERIMAAN MAHASISWA BARU DENGAN ALGORITMA CLUSTERING K-MEANS

Tria Titiani Chasanah<sup>(1)</sup> Widiyono<sup>(2)</sup>

Program Studi Akuntansi Komputer STMIK Widya Pratama Pekalongan

Jl. Patriot no. 25 Pekalongan

<sup>(1)</sup>Email: trea\_18386@yahoo.com

<sup>(2)</sup>Email: widdyono@gmail.com

## ABSTRAK

*Penerimaan mahasiswa baru di STMIK Widya Pratama Pekalongan merupakan kegiatan setiap tahun. Setiap pelaksanaan terdapat beberapa kendala dan permasalahan. Masalah sejak tiga tahun yang lalu adalah penurunan jumlah pendaftar calon mahasiswa baru. Beberapa evaluasi dilakukan untuk meningkatkan jumlah pendaftar mahasiswa baru. Permasalahan yang lain antara lain kurangnya peminat program studi tertentu, sehingga pendaftar di program studi Akuntansi Komputer sedikit. Berdasarkan data pendaftaran siswa baru dalam penelitian ini akan dianalisa dengan metode pengelompokan / klustering menggunakan algoritma K-Means untuk mendapatkan informasi-informasi sesuai kelompok-kelompok tertentu dari data pendaftaran tahun sebelumnya. Hasil klustering akan digunakan untuk menentukan strategi promosi penerimaan mahasiswa baru STMIK Widya Pratama Pekalongan.*

Kata kunci : Klustering *K-Means*, strategi promosi.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) STMIK Widya Pratama merupakan kegiatan tahunan yang dilaksanakan oleh STMIK Widya Pratama. Strategi marketing dengan beberapa promosi dilakukan sebagai kegiatan awal yang sangat penting setiap tahunnya untuk mendapatkan mahasiswa baru STMIK Widya Pratama. Strategi marketing selalu berkembang dari tahun ketahun berikutnya dengan menganalisa data-data mahasiswa mulai dari pendaftaran calon mahasiswa sampai mahasiswa baru yang diterima sebagai dasar analisa. Sehingga analisa strategi marketing PMB STMIK Widya Pratama yang tepat sasaran dan akurat dalam mendapatkan mahasiswa baru sangat dibutuhkan.

Setiap tahun pendaftar calon mahasiswa baru berasal dari daerah dan asal sekolah yang berbeda-beda. Demikian juga jumlah pendaftar calon mahasiswa tidak dapat diprediksi sebelumnya, pemilihan program

studi yang diminati mahasiswa masih pada program studi tertentu, sehingga ada beberapa program studi yang kuotanya tidak terpenuhi dari yang ditentukan. Penelitian ini melakukan clustering data penerimaan mahasiswa baru STMIK Widya Pratama dengan algoritma *K-Means Clustering* diharapkan dapat menemukan informasi yang dapat digunakan untuk menentukan tujuan promosi pada strategi pemasaran PMB STMIK Widya Pratama.

Algoritma *K-Means clustering* sangat populer digunakan oleh para peneliti sebelumnya untuk menggali informasi yang digunakan untuk menentukan strategi marketing dengan cara mengelompokkan data pendaftaran mahasiswa baru (Nasari 2015). Clustering data PMB yang digunakan terdiri dari data asal sekolah, program studi, dan hasil test masuk. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari data PMB STMIK Widya Pratama selama dua tahun yaitu tahun perkuliahan 2014/2015 dan 2015/2016.

Informasi yang diperoleh dari pengelompokan data dalam penelitian ini diharapkan dapat digunakan tim marketing PMB STMIK Widya Pratama dalam menentukan strategi promosi untuk mendapatkan mahasiswa baru sesuai dengan kuota yang ditentukan dan pemenuhan kuota tiap-tiap program studi dapat tercapai.

## 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah dapat menentukan informasi tujuan promosi berdasarkan peminatan program studi calon mahasiswa baru pada PMB STMIK Widya Pratama. Sehingga hasil penelitian ini dapat membantu tim marketing PMB dalam menentukan strategi promosi sesuai target dan peminatan program studi calon mahasiswa pada PMB STMIK Widya Pratama.

## 1.3. Tinjauan Pustaka

Penelitian Jyoti Yadav dan kawan-kawan dalam papernya yang berjudul A Review of K-mean Algorith. Analisis Cluster merupakan tugas deskriptif yang berusaha untuk mengidentifikasi kelompok yang homogen dari objek data. K-mean adalah metode pengelompokan partitional paling populer. Penelitian ini membahas mengenai algoritma k-means standar dan menganalisis kelemahan algoritma k-means. K-Means dimodifikasi menjadi 3 jenis yaitu menghilangkan keterbatasan algoritma k-means, meningkatkan kecepatan dan efisiensi algoritma k-means. Bertujuan meningkatkan kecepatan clustering dan mengurangi waktu kompleksitas(Yadav 2013).

Menurut Narwatidalam penelitiannya yang berjudul Pengelompokan Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means membahas mengenai pengelompokan mahasiswa berdasarkan data akademik menggunakan teknik clustering algoritma k-means. Pengelompokan berdasarkan data nilai tes mahasiswa saat masuk dan Indeks Prestasi Kumulatif mahasiswa. Hasil yang diperoleh berupa informasi pola prestasi mahasiswa yang klusternya tetap, naik atau menurun dan dapat dilihat dari program studi dan asal sekolahnya(Narwati 2012).

Penelitian Rima Dias Ramadhani yang berjudul Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Universitas Dian Nuswantoro melakukan clustering data mahasiswa baru dengan algoritma k-means. Atribut yang digunakan adalah kota asal, program studi dan IPK mahasiswa yang dicluster menjadi 3 cluster. Hasil dari penelitian ini digunakan sebagai salah satu dasar pengambilan keputusan untuk menentukan strategi promosi berdasarkan cluster yang terbentuk oleh pihak akademisi UDINUS(Ramadhani 2014).

Johan Oscar Ong melakukan penelitian yang berjudul Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University. Dalam penelitian ini, melakukan perhitungan dataset mahasiswa yang telah lulus dari President University menggunakan algoritma k-means clustering. Pengelompokan data mahasiswa ke dalam beberapa kelompok berdasarkan karakteristik dari dataset untuk menemukan informasi yang tersembunyi dari dataset mahasiswa yang telah lulus dari President University. Data atribut yang digunakan dalam penelitian ini adalah asal kota, program studi dan IPK. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu departemen pemasaran President University dalam memprediksi strategi promosi yang dilakukan di kota-kota di Indonesia. Informasi yang diperoleh dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam menentukan strategi yang tepat untuk tim pemasaran dalam kegiatan promosi di kota-kota di Indonesia sehingga promosi akan lebih efektif dan efisien (Ong 2013).

Jurnal penelitian Totok Suprawoto yang berjudul Klasifikasi Data Mahasiswa Menggunakan Metode K-Means Untuk Menunjang Pemilihan Strategi Pemasaran. Penelitian ini melakukan clustering data mahasiswa menggunakan metode K-Means, yang terdiri dari nilai rerata ujian nasional dan indeks prestasi kumulatif mahasiswa. Kemudian diperoleh kesimpulan bahwa kelompok mahasiswa dengan nilai rerata UN yang rendah

memiliki pengaruh terhadap prestasi akademik mahasiswa yang rendah pada jenjang diploma-3 (D-3) dan strata-1 (S-1). Jika mahasiswa memiliki nilai UN yang tinggi maka prestasi akademik mahasiswa juga tinggi pada semua jenjang. Dari hasil pengelompokan berdasarkan daerah asal sekolah IPK rata-rata yang tertinggi berasal dari propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah (Suprawoto 2016).

### 1.3.1 Promosi dan Strategi Pemasaran

Menurut Kotler, *promotion, the fourth marketing mix tools, stand for various activities, the company undertakes to communicate its products merits and topersuade target customers to buy them*. Definisi tersebut mempunyai pengertian ahwa promosi meliputi semua alat yang terdapat dalam bauran promosi yang peranan utamanya adalah mengadakan komunikasi yang bersifat membujuk (P. Kotler 1997)

Menurut Kotler & Armstrong variabelvariabel yang ada di dalam promotional mix ada lima, yaitu (P. d. Kotler 2001) :

- a. Periklanan (*advertising*)
- b. Penjualan Personal (*personal selling*)
- c. Promosi penjualan (*sales promotion*)
- d. Hubungan masyarakat (*public relation*)
- e. Pemasaran langsung (*direct marketing*)

### 1.3.2 Clustering

Pada dasarnya clustering merupakan suatu metode untuk mencari dan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan karakteristik (*similarity*) antara satu data dengan data yang lain. Clustering merupakan salah satu metode data mining yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*), maksudnya metode ini diterapkan tanpa adanya latihan (*training*) dan tanpa ada guru (*teacher*) serta tidak memerlukan target output. Dalam data mining ada dua jenis metode clustering yang digunakan dalam pengelompokan data, yaitu *hierarchical clustering* dan *non-hierarchical clustering* (Santosa 2007).

### 1.3.3 Algoritma K-Means

K-means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok. Metode ini mempartisi kedalam cluster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama (*High intra class similarity*) dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan yang memiliki karakteristik yang berbeda (*Low inter class similarity*) dikelompokkan pada kelompok yang lain (Giyanto 2008). Proses clustering dimulai dengan mengidentifikasi data yang akan dikluster,  $X_{ij}$  ( $i=1, \dots, n$ ;  $j=1, \dots, m$ ) dengan  $n$  adalah jumlah data yang akan dikluster dan  $m$  adalah jumlah variabel. Pada awal iterasi, pusat setiap cluster ditetapkan secara bebas (*sembarang*),  $C_{kj}$  ( $k=1, \dots, k$ ;  $j=1, \dots, m$ ). Kemudian dihitung jarak antara setiap data dengan setiap pusat cluster. Untuk melakukan penghitungan jarak data ke- $i$  ( $x_i$ ) pada pusat cluster ke- $k$  ( $c_k$ ), diberi nama ( $d_{ik}$ ), dapat digunakan formula Euclidean (Han dan & Kamber 2001), seperti pada persamaan (1), yaitu:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ik} - c_{ik})^2} \dots \dots \dots (1)$$

Suatu data akan menjadi anggota dari cluster ke- $k$  apabila jarak data tersebut ke pusat cluster ke- $k$  bernilai paling kecil jika dibandingkan dengan jarak ke pusat cluster lainnya. Hal ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2) Selanjutnya, kelompokkan data-data yang menjadi anggota pada setiap cluster.

$$\min \sum_{k=1}^k d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_{ik} - c_{ik})^2} \dots \dots \dots (2)$$

Nilai pusat cluster yang baru dapat dihitung dengan cara mencari nilai rata-rata dari data-data yang menjadi anggota pada

kluster tersebut, dengan menggunakan rumus pada persamaan (3):

$$C_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p} \dots\dots\dots(3)$$

Dimana  $x_{ij} \in$  kluster ke – k  
 $p$  = banyaknya anggota kluster ke k  
 Algoritma dasar dalam k-means adalah Menentukan jumlah kluster ( $k$ ), tetapkan pusat kluster sembarang.  
 Menghitung jarak setiap data ke pusat kluster menggunakan persamaan (1).  
 Kelompokkan data ke dalam kluster yang dengan jarak yang paling pendek menggunakan persamaan (2).  
 Mengitung pusat kluster yang baru menggunakan persamaan (3)  
 Ulangi langkah 2 sampai dengan 4 hingga sudah tidak ada lagi data yang berpindah ke kluster yang lain.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Pengumpulan dan pengolahan dataset yang digunakan dalam penelitian.
- Melakukan eksperimen sesuai teknik yang telah dipilih untuk diterapkan pada dataset.
- Mencatat hasil eksperimen yaitu klustering dengan algoritma K-Means.
- Melakukan analisis hasil eksperimen.
- Melakukan evaluasi hasil eksperimen.

Teknik penelitian merupakan bagaimana penelitian segmentasi data untuk mendapatkan pola informasi marketing PMB. Teknik klustering yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah menggunakan algoritma K-Means.

### 2.2 Pengumpulan Data

Dataset dalam penelitian ini berupa data penerimaan mahasiswa baru yang telah registrasi menjadi mahasiswa STMIK Widya Pratama tahun 2014 dan 2015 yang berasal dari petugas

pendaftaran PMB STMIK Widya Pratama Pekalongan.

### 2.3 Pengolahan data awal

Data pada penelitian ini sebelum digunakan untuk eksperimen dan penelitian terlebih dahulu perlu dilakukan pengolahan awal sebagai berikut:

- Normalisasi data.
- Pemilihan variabel yang dibutuhkan dalam penelitian.
- Pemberian bobot nilai agar dapat dihitung secara numerik.

Data setelah dilakukan pengolahan awal seperti Tabel 1. berikut:

**Tabel 1. Data penelitian**

Progdi	Status Sekolah	Kota Sekolah	Gel Pendaf	Nilai Seleksi
2	3	3	1	3
1	4	1	1	3
3	4	5	1	1
2	4	1	1	3
2	3	3	1	3
1	1	1	1	2
1	1	1	1	1
1	3	3	1	3
1	3	4	1	1

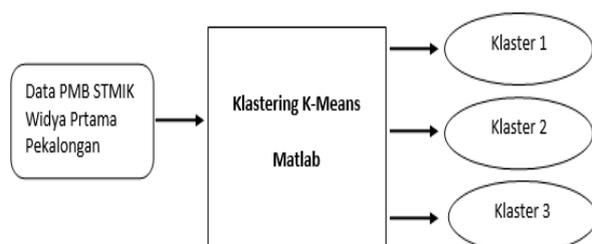
Pembobotan nilai data pada Tabel 1. Dapat dijabarkan seperti pada Tabel 2. Data penelitian terdiri dari 5 Variabel yaitu Progdi, Status Sekolah, Kota asal sekolah, Gelombang dan Hasil seleksi. Data terdapat 922 record. Tabel 1 hanya sebagian dari data yang ada.

**Tabel 2. Baobot Data Penelitian**

Progdi	Status Sekolah	Kota Sekolah	Gel	Nilai Seleksi
1:Teknik Informatika	1:SMA/MA Negeri	1:Kota Pekalongan	1: 1	1: A
2:Sistem Informatika	2:SMA/MA Swasta	2:Kab. Pekalongan	2: 2	2: B
3:Manajemen Informatika	3:SMK Negeri	3:Kab. Batang	3: 3	3: C
4:Komputer Akuntansi	4:SMK Swasta	4:Kab. Pemalang		
	5: Alih Jenjang	5:Daerah Lainnya		

## 2.4 Metode Yang Digunakan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik klustering data menggunakan algoritma K-Means. Untuk mendapatkan pola informasi setiap kluster dalam penentuan strategi promosi. Diagram model yang digunakan seperti Gambar 1. berikut.



**Gambar 1. Diagram Model Penelitian**

Perhitungan klustering menggunakan program Matlab yang akan menghasilkan 3 kluster dengan jumlah record yang berbeda-beda tetapi dengan variabel yang sama.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Penelitian

Hasil klustering menggunakan perhitungan Matlab menghasilkan 3 kluster / kelompok data yang dapat dianalisa sebagai informasi untuk menentukan strategi promosi PMB STMIK Widya Pratama. Dimana kluster pertama seperti Tabel 3.

**Tabel 3. Hasil kluster pertama**

Progdi	Asal Sekolah	Kota Sekolah	Gelombang	Hasil Seleksi
TI	159 SMA Negeri	38 Kota Pekalongan	0	Gel 1 78 A 78
SI	33 SMA Swasta	40 Kab. Pekalongan	0	Gel 2 109 B 58
MI	7 SMK Negeri	77 Batang	80	Gel 3 37 C 88
KA	25 SMK Swasta	61 Pemalang	98	
	Alih Jenjang	8 Lainnya	46	

**Tabel 4. Hasil kluster kedua**

Progdi	Asal Sekolah	Kota Sekolah	Gelombang	Hasil Seleksi
TI	228 SMA Negeri	0 Kota Pekalongan	195	Gel 1 104 A 192
SI	44 SMA Swasta	0 Kab. Pekalongan	118	Gel 2 146 B 45
MI	30 SMK Negeri	119 Batang	15	Gel 3 78 C 91
KA	26 SMK Swasta	186 Pemalang	0	
	Alih Jenjang	23 Lainnya	0	

**Tabel 5. Hasil kluster ketiga**

Progdi	Asal Sekolah	Kota Sekolah	Gelombang	Hasil Seleksi
TI	212 SMA Negeri	250 Kota Pekalongan	145	Gel 1 79 A 127
SI	67 SMA Swasta	78 Kab. Pekalongan	126	Gel 2 174 B 73
MI	20 SMK Negeri	0 Batang	57	Gel 3 75 C 128
KA	29 SMK Swasta	0 Pemalang	0	
	Alih Jenjang	0 Lainnya	0	

Ketiga kluster hasil penelitian memiliki nilai variabel yang berbeda-beda sehingga dapat dilakukan analisa untuk menentukan strategi promo PMB STMIK Widya Pratama dengan beberapa jenis strategi.

### 3.2. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil perhitungan pada setiap kluster dapat di informasikan sebagai berikut:

Pada kluster pertama mahasiswa didominasi oleh Progdi Teknik Informatika, yang kebanyakan berasal dari SMK Negeri dari Kabupaten Pemalang, dan pendaftaran paling banyak pada gelombang kedua. Sedangkan mahasiswa paling sedikit memilih Progdi Manajemen Informatika.

Pada kluster kedua mahasiswa didominasi oleh Progdi Teknik Informatika, yang kebanyakan berasal dari SMK Swasta dari Kota Pekalongan, dan pendaftaran paling banyak pada gelombang kedua. Sedangkan mahasiswa paling sedikit memilih Progdi Komputer Akuntansi.

Pada kluster ketiga mahasiswa didominasi oleh Progdi Teknik Informatika, yang kebanyakan berasal dari SMA Negeri dari Kota Pekalongan, dan pendaftaran paling banyak pada gelombang kedua. Sedangkan mahasiswa paling sedikit memilih Progdi Manajemen Informatika.

Secara keseluruhan kluster diperoleh informasi bahwa kebanyakan pilihan mahasiswa pada Progdi Teknik Informatika yang berasal dari Pemalang kebanyakan berasal dari SMK Negeri, dari Kota Pekalongan kebanyakan berasal dari SMK Swasta dan SMA Negeri. Pendaftaran paling banyak pada Gelombang kedua.

Informasi yang diperoleh dari masing-masing kluster secara detail dapat digunakan untuk menentukan strategi promosi PMB STMIK Widya Pratama dengan mempertimbangkan nilai-nilai minimal yang perlu diambil tindakan dalam strategi promosi selanjutnya.

### 3.3. Penentuan Strategi Promosi

Penentuan strategi promosi PMB STMIK Widya Pratama dapat dilakukan dengan beberapa strategi berdasarkan hasil kluster yang masih menunjukkan nilai minimal. Dengan memetakan variabel-variabel yang terdapat nilai minimal, memungkinkan peningkatan variabel yang merata.

Strategi yang dapat diambil seperti :

- a. Promosi pada Progdil Manajemen Informatika dan Komputer Akuntansi ditingkatkan.
- b. Promosi di SMK Negeri dan Swasta di Batang, Pemalang lebih diutamakan
- c. Promosi lebih dini supaya pendaftaran merata pada setiap gelombangnya.

Penentuan strategi promosi juga mempertimbangkan kondisi analisa kenyataan dari penerimaan mahasiswa baru tahun sebelumnya.

## 4. KESIMPULAN

Klustering K-Means akan membagi menjadi tiga bagian dengan nilai variabel yang berbeda-beda. Secara keseluruhan kluster diperoleh informasi bahwa kebanyakan pilihan mahasiswa pada Progdil Teknik Informatika yang berasal dari Pemalang kebanyakan berasal dari SMK Negeri, dari Kota Pekalongan kebanyakan berasal dari SMK Swasta dan SMA Negeri. Pendaftaran paling banyak pada Gelombang kedua.

Strategi promosi marketing Penerimaan Mahasiswa Baru STMIK Widya Pratama dapat ditentukan dengan pendekatan nilai hasil klustering K-Means yang minimal. Pendekatan ini memungkinkan memiliki peluang besar untuk meningkatkan

jumlah pendaftar mahasiswa baru STMIK Widya Pratama Pekalongan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Giyanto, H., 2008. Penerapan algoritma Clustering K-Means, K-Medoid, Gath Geva.
- Han, J. & Kamber, M., 2001. Data Mining Concepts and Techniques Second Edition.
- Kotler, P., 1997. *Manajemen Pemasaran: Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Kontrol*. Jakarta: Prenhallindo.
- Kotler, P. d. G. A., 2001. *Prinsip-Prinsip Pemasaran, Alih Bahasa Imam Nurmawan*. Jakarta: Salemba.
- Narwati, 2012. Pengelompokan Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means. p. 7.
- Nasari, F., 2015. Penerapan K-Means Clustering pada Data Penerimaan. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015*, p. 6.
- Ong, J. O., 2013. Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University. *Jurnal President University*, p. 11.
- Ramadhani, R. D., 2014. Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Universitas Dian Nuswantoro. p. 9.
- Santosa, B., 2007. *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suprawoto, T., 2016. Klasifikasi Data Mahasiswa Menggunakan Metode Kmeans Untuk Menunjang Pemilihan Strategi Pemasaran. *Jurnal STMIK AKAKOM Yogyakarta*, p. 7.
- Yadav, J., 2013. A Review of K-mean Algorithm. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, p. 5.