

## **APLIKASI PEMILIHAN STRATEGI PROMOSI PENERIMAAN MAHASISWA BARU POLITEKNIK NEGERI TANAH LAUT MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING**

**Veri Julianto<sup>1)</sup>, Jaka Permadi<sup>2)</sup>, Noviyanti<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Tanah Laut  
email: verijulianto@gmail.com

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Tanah Laut  
email: jakapermadi.88@gmail.com

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Tanah Laut  
email: noviino66@gmail.com

### **Abstract**

*Politeknik Negeri Tanah Laut in order to improve the new student admission, has adopted numerous type of promotion strategies. The strategies are among others high school visits, banner displays, brochure distribution, and promotions via social media. However, those strategies adopted by Politeknik Negeri Tanah Laut are admittedly costly. Application of Selecting Promotion Strategy Enrollment of New Students in the Politeknik Negeri Tanah Laut is an application used to help determine what kind of promotional strategy is likely to be more accurate and more planned as the guidance as well as the reference in order to increase the enrollment percentage of new students. The determination of such promotional media's outcomes is supported by applying the method of K-Means Clustering to do the classification of promotional media data obtained from the result of students' questionnaires. Obviously such thing becomes a solution to help determine the promotional strategy at Politeknik Negeri Tanah Laut.*

**Keywords:** *application, k-means clustering, promotion strategy*

### **1. PENDAHULUAN**

Politeknik Negeri Tanah Laut (Politala) merupakan sebuah perguruan tinggi yang berdiri di Kecamatan Pelaihari, Kalimantan Selatan. Saat ini, Politala memiliki tiga program studi (Prodi) aktif, yaitu Prodi Teknik Informatika (TI), Prodi Teknologi Industri Pertanian (TIP) dan Prodi Mesin Otomotif (MO).

Untuk meningkatkan persentase penerimaan mahasiswa baru di setiap tahunnya untuk semua Prodi, Politala melakukan promosi dengan menggunakan banyak media promosi. Di antaranya melalui kunjungan ke sekolah-sekolah, pemasangan baliho, poster, brosur, hingga lewat media sosial. Namun hal ini berakibat pada besarnya anggaran yang dikeluarkan. Berdasarkan permasalahan tersebut, dibuatlah aplikasi penentuan strategi promosi untuk memilih media promosi yang terbaik dengan menggunakan metode k-means clustering.

Aplikasi yang dibuat terdiri dari aplikasi web untuk mendapatkan data kuisisioner dari mahasiswa Politala. Kemudian hasil dari kuisisioner tersebut akan dikelompokkan dengan aplikasi desktop menggunakan metode k-means clustering dengan jumlah cluster

tertentu. Hasil yang didapatkan dari proses clustering tersebut menggambarkan media-media promosi apa saja yang menjadi pusat cluster dari setiap cluster. Cluster dengan anggota terbanyak menggambarkan media promosi yang paling berpengaruh dalam mempromosikan Politala kepada lulusan SLTA atau sederajat.

### **2. KAJIAN PUSTAKA**

Penggunaan K-Means clustering untuk penentuan strategi promosi telah dilakukan oleh Kusuma dan Agani<sup>[1]</sup>, Agustin dan Erlin<sup>[2]</sup>, dan Chasanah dan Widiyono<sup>[3]</sup>.

Kusuma dan Agani mengusulkan sebuah prototipe untuk menentukan strategi promosi terbaik dengan media informasi iklan atau surat kabar berdasarkan peminat terbanyak dengan studi kasus STT-PLN Jakarta. Percobaan yang dilakukan menggunakan jumlah cluster = 2 sampai jumlah cluster = 5. Hasilnya berupa cluster-cluster yang menggambarkan jumlah peminat dari yang terbanyak anggotanya sampai yang sedikit. Hasil tersebut dijadikan landasan untuk penyesuaian anggaran promosi dari STT-PLN untuk ke depannya<sup>[1]</sup>.

Agustin dan Erlin mengimplementasikan k-means clustering untuk merancang strategi promosi yang tepat pada STMIK Amik Riau

dikarenakan persaingan sesama perguruan tinggi swasta untuk mendapatkan mahasiswa baru. Ada empat media promosi yang menjadi fokus dalam penelitian tersebut, yaitu media online, spanduk, brosur, dan mulut ke mulut. Dari tiga cluster yang menggambarkan kategori keefektifan strategi promosi (sangat efektif, efektif dan kurang efektif) diperoleh media promosi dari mulut ke mulut sangat efektif jika dibandingkan dengan media promosi lainnya, dengan jumlah 77 dari 106 data yang masuk dalam cluster ini [2].

Chasanah dan Widiyono memanfaatkan k-means clustering untuk menentukan strategi promosi penerimaan mahasiswa baru di STMIK Widya Pratama Pekalongan karena terdapat penurunan jumlah pendaftar calon mahasiswa baru. Data yang digunakan diambil dari data PMB selama tahun ajaran 2014/2015 dan 2015/2016. Pada penelitiannya tersebut Chasanah dan Widiyono membagi cluster menjadi tiga. Dari ketiga cluster tersebut didapatkan informasi bahwa pilihan mahasiswa terbanyak ada pada program studi Teknik Informatika. Mahasiswa yang berasal dari Pemalang kebanyakan berasal dari SMK Negeri sedangkan dari kota Pekalongan kebanyakan berasal dari SMK Swasta dan SMA Negeri. Pendaftaran mahasiswa paling banyak terjadi pada gelombang kedua. Dari informasi tersebut STMIK Widya Pratama menentukan strategi: Promosi pada program studi Manajemen Informatika dan Komputer Akuntansi ditingkatkan, promosi di SMK Negeri dan Swasta di Pemalang lebih diutamakan, dan promosi lebih dini agar pendaftaran merata di setiap gelombang [3].

### 3. LANDASAN TEORI

#### 3.1 K-Means Clustering

Salah satu metode *clustering* yang cukup sering digunakan adalah *k-means clustering*. *K-means* memanfaatkan pengukuran jarak antara setiap data dengan pusat *cluster*, dimana salah satu pengukuran jarak yang sering digunakan adalah *euclidean measure*:

$$d(x_i, x_{i'}) = \|x_i - x_{i'}\|^2 \quad (1)$$

Berikut algoritma dari *k-means clustering* [4]:

- Untuk *cluster C*, *variance* dari total *cluster* diminimasi berdasarkan  $\{m_1, \dots, m_k\}$  mean dari setiap *cluster*.
- Diberikan *mean* setiap *cluster*  $\{m_1, \dots, m_k\}$  diminimasi dengan memposisikan data observasi ke *cluster* terdekat, yaitu:

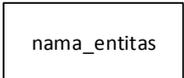
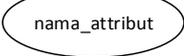
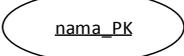
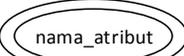
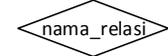
$$C(i) = \operatorname{argmin}_{1 \leq k \leq K} \|x_i - m_k\|^2 \quad (2)$$

- Tahap 1 dan 2 diulang sampai tidak terjadi perpindahan posisi dari data observasi.

#### 3.2 Entity Relationship Diagram

ERD merupakan pemodelan awal dari database yang digunakan untuk memodelkan database relasional. ERD memiliki beberapa aliran notasi seperti notasi Chen, notasi Barker, notasi Crow's Foot, dan lain-lain [5]. Pada penelitian ini kami menggunakan notasi Chen.

Tabel 1. Simbol *Entity Relationship Diagram* (ERD) dengan notasi Chen [5]

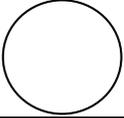
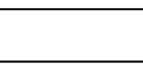
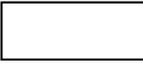
| Simbol  | Deskripsi   |
|---|---|
| Entitas/ <i>Entity</i><br>            | Merupakan data inti yang akan disimpan (calon tabel). Penamaan entitas biasanya menggunakan kata benda dan belum merupakan nama table |
| Atribut<br>                          | <i>Field</i> yang perlu disimpan dalam entitas.   |
| Atribut <i>primary key</i> (PK)<br> | <i>Field</i> PK dapat lebih dari satu kolom, asalkan bersifat unik.   |
| Atribut <i>multivalued</i><br>      | <i>Field</i> yang memiliki lebih dari satu nilai  |
| Relasi<br>                          | Relasi menghubungkan antar entitas, yang diberikan nama dengan menggunakan kata kerja   |
| Asosiasi/ <i>association</i><br>    | Penghubung antara entitas dengan relasi dimana kedua ujungnya memiliki <i>multiplicity</i> .  |

#### 3.3 Data Flow Diagram

DFD digunakan untuk merepresentasikan sistem dan dapat *breakdown* menjadi beberapa level untuk merepresentasikan aliran informasi atau fungsi yang lebih detail. DFD memiliki beberapa metode, yaitu yang dikembangkan oleh Chris Gane dan Trish Sarson, dan metode yang dikembangkan oleh Edward Yourdon dan Tom DeMarco [5]. Pada penelitian yang dilakukan, metode DFD yang

digunakan adalah metode yang dikembangkan oleh Edward Yourdon dan Tom DeMarco, dengan notasi digambarkan pada tabel berikut:

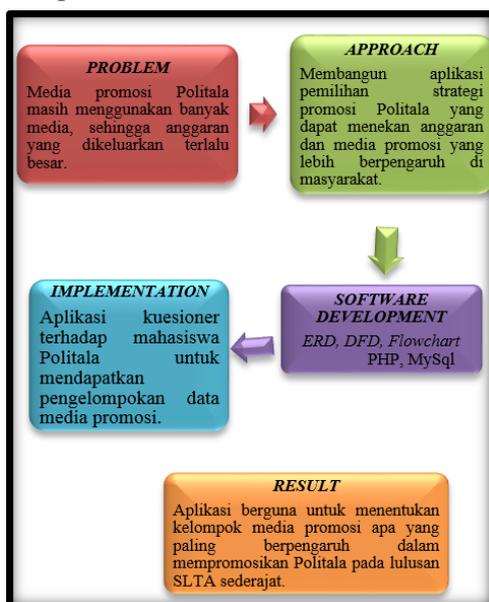
Tabel 2. Notasi-notasi pada DFD Edward Yourdon dan Tom DeMarco <sup>[5]</sup>

| Notasi   | Keterangan   |
|--|--|
|   | Proses atau fungsi atau prosedur. Nama yang diberikan pada proses biasanya berupa kata kerja   |
|   | File atau database atau penyimpanan ( <i>storage</i> ). Jika menggambarkan tabel-tabel database, maka harus sesuai dengan perancangan tabel-tabel pada database. Nama yang diberikan biasanya berupa kata benda. |
|   | Entitas luar atau <i>input</i> atau <i>output</i> atau orang yang berinteraksi dengan sistem. Nama yang digunakan biasanya berupa kata benda.  |
|  | Aliran data, yaitu merupakan data yang dikirim antar proses, dari penyimpanan ke proses, atau dari proses ke entitas. Nama yang digunakan biasanya berupa kata benda.  |

#### 4. METODE PENELITIAN

##### 4.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian untuk membangun aplikasi pemilihan strategi promosi penerimaan mahasiswa baru politeknik negeri tanah laut menggunakan metode *k-means clustering* dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Kerangka penelitian

Tabel 3. Keterangan kerangka penelitian

| No | Kerangka                             | Keterangan   |
|----|--------------------------------------|--|
| 1  | <i>Problem</i> (Masalah)             | Merupakan masalah yang ada sebagai alasan pembuatan aplikasi ini, yaitu belum ada media yang tepat untuk mempromosikan Politala sekaligus dapat menekan anggaran biaya pengeluaran dari proses promosi tersebut.   |
| 2  | <i>Approach</i> (Pendekatan)         | Merupakan saran yang akan dibuat sebagai solusi terhadap masalah yang ada, saran untuk mencapai tujuan atau hasil yang diinginkan, dengan membangun aplikasi pemilihan strategi promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik Negeri Tanah Laut menggunakan metode <i>k-means clustering</i> .  |
| 3  | <i>Development</i> (Pengembang)      | Merupakan tahap pengembang pembuatan aplikasi yang menggunakan pemodelan ERD, DFD, <i>flowchart</i> , dan menggunakan bahasa pemrograman PHP.  |
| 4  | <i>Implementation</i> (Implementasi) | Merupakan studi kasus yang disarankan dalam pengimplementasian aplikasi pemilihan strategi promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik Negeri Tanah Laut menggunakan metode <i>k-means clustering</i> .   |
| 5  | <i>Result</i> (Hasil)                | Merupakan suatu solusi terhadap masalah yang ada, dimana dengan aplikasi pemilihan strategi promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik Negeri Tanah Laut menggunakan metode <i>k-means clustering</i> ini nantinya diharapkan berguna sebagai media alternatif untuk menentukan media promosi yang tepat untuk mempromosikan Politala ditiat tahunnya. |

##### 4.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan penulis dalam pengumpulan data adalah:

###### a. Metode Literatur

Metode yang mempelajari artikel maupun jurnal yang berhubungan dengan tugas akhir mahasiswa dan mempelajari contoh-contoh penelitian menggunakan metode *k-means clustering* dan berkaitan dengan aplikasi yang dibangun.

###### b. Metode Pustaka

Metode yang menggunakan buku dan literatur lainnya dalam penulisan yang dapat menyimpulkan, menganalisa, dan mengutip bacaan-bacaan yang diperoleh dari artikel dari internet yang berhubungan dengan proses pembangunan aplikasi.

c. Metode Kuesioner

Metode yang menggunakan daftar pertanyaan tertulis yang telah disusun sebelumnya. Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam kuesioner, atau daftar pertanyaan tersebut mengenai media yang mahasiswa terima atau lalui sehingga mahasiswa mengetahui tentang Politala, biasanya pertanyaan tersebut menyediakan pilihan jawaban (kuesioner tertutup) atau memberikan kesempatan responden menjawab secara bebas (kuesioner terbuka). Pertanyaan tersebut juga berupa pertanyaan tentang saran apa yang diberikan mahasiswa kepada Politala agar lebih baik kedepannya.

4.3 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode prototipe. Metode prototipe dimulai dari pengumpulan data dari sistem yang akan dibangun. Tahapan-tahapan dalam metode prototipe:

a. Pengumpulan Kebutuhan

Proses pengumpulan data yang dibutuhkan untuk membangun aplikasi, diantaranya adalah data-data mahasiswa dan hasil dari penyebaran kuesioner. Data-data mahasiswa yang diperlukan didapat dari bagian Akademik Politeknik Negeri Tanah Laut.

b. Membangun *Prototyping*

Proses pembangunan *prototyping* adalah proses saat memuat diagram ERD, DFD, *Flowchart* dan *database* yang akan digunakan untuk membangun aplikasi.

c. Evaluasi *Prototyping*

Proses evaluasi *prototyping* akan dilaksanakan ketika proses pembangunan *prototyping* telah selesai dilaksanakan. Jika tahap ini masih kurang atau belum sesuai untuk pembangunan aplikasi, maka akan kembali ke tahap pengumpulan data.

d. Mengkodekan Sistem

Setelah proses evaluasi *prototyping* sudah pasti, dilanjutkan dengan langkah selanjutnya yaitu mengkodekan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan VB.Net untuk membangun aplikasi.

e. Menguji Sistem

Setelah proses mengkodekan sistem selesai, selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem oleh beberapa penguji. Langkah ini untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan tujuan awal atau tidak.

f. Evaluasi Sistem

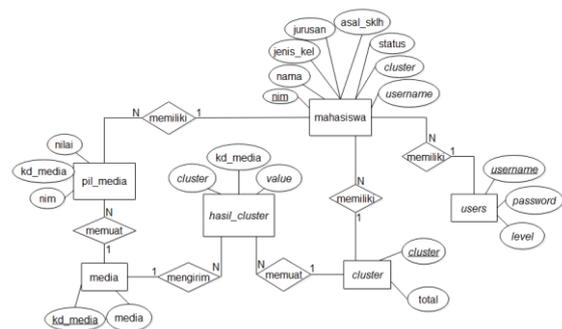
Kemudian berlanjut ke langkah berikutnya yaitu evaluasi sistem. Tahap ini pengujian akan mengevaluasi sistem yang berjalan, apakah sesuai dengan langkah-langkah yang diberikan atau tidak. Jika pada tahap ini terdapat sistem yang tidak sesuai, maka harus kembali ke tahap mengkodekan sistem untuk melakukan perbaikan.

g. Penggunaan Sistem

Tahap ini adalah tahap akhir, yaitu penggunaan sistem ketika proses evaluasi sudah selesai dilakukan dengan hasil sistem telah siap untuk digunakan.

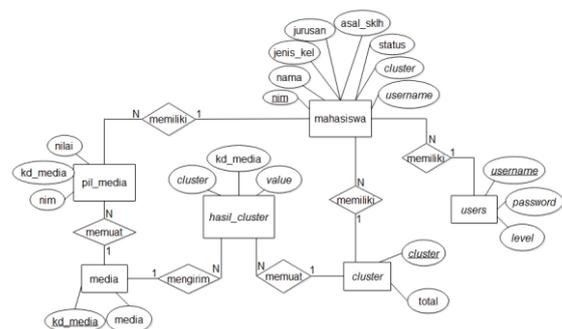
5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pemodelan Sistem



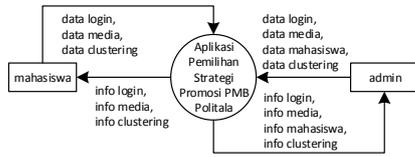
Gambar 2. ERD

Pada

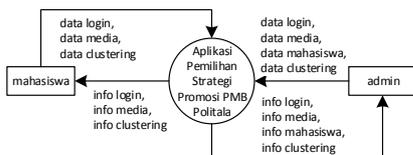


Gambar 2 terdapat enam entitas, yaitu entitas mahasiswa, pil\_media, media, hasil\_cluster, cluster, dan entitas users. Entitas mahasiswa memiliki atribut nim, nama, jenis kelamin, jurusan, asal sekolah, status, cluster media, dan username. Entitas pil\_media memiliki atribut nim, kode media, dan nilai. Entitas media memiliki atribut kode media dan media. Entitas

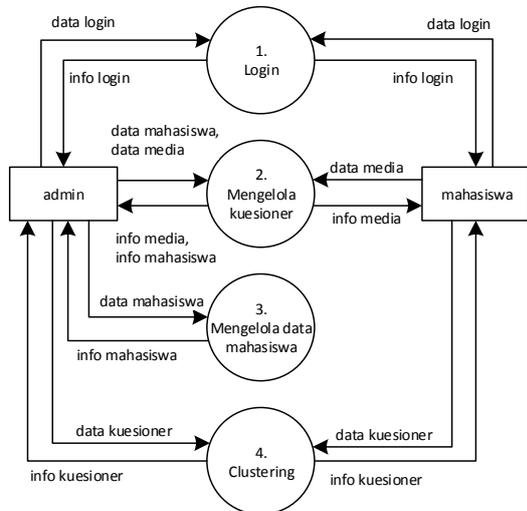
hasil *cluster* memiliki atribut *cluster*, kode media, dan *value*. Entitas *cluster* memiliki atribut *cluster* dan *total*. Entitas *users* memiliki atribut *username*, *password*, dan *level*



Gambar 3. DFD – context diagram

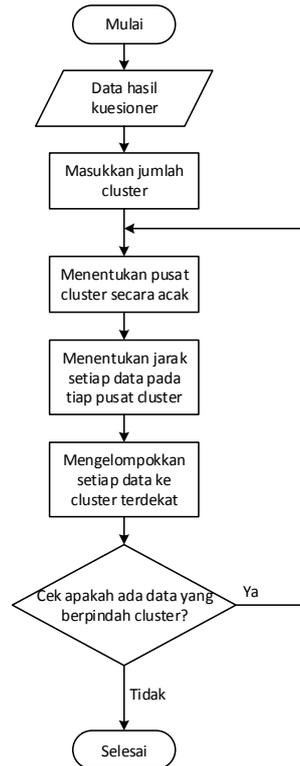


Gambar 3 menggambarkan diagram konteks (*context diagram*) dari sistem yang dibangun. Sistem memiliki dua level *user*, yaitu *admin* dan *mahasiswa*. Berikut DFD Level 0 yang menggambarkan setiap aliran data dari diagram konteks dengan lebih detail.



Gambar 4. DFD Level 0

*Flowchart* berikut menggambarkan proses *clustering* menggunakan algoritma *k-means*:



Gambar 5. *Flowchart* proses *clustering*

### 5.2 Implementasi

Setiap pengguna yang ingin menggunakan aplikasi ini harus melakukan *login* terlebih dahulu melalui halaman *login* yang diperlihatkan pada



Gambar 6.



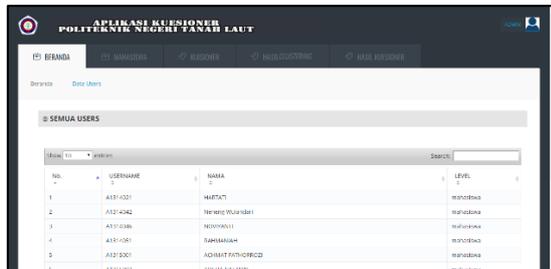
Gambar 6. Halaman Login

Jika *admin* yang masuk ke dalam sistem, maka akan diarahkan ke halaman beranda untuk *admin*.



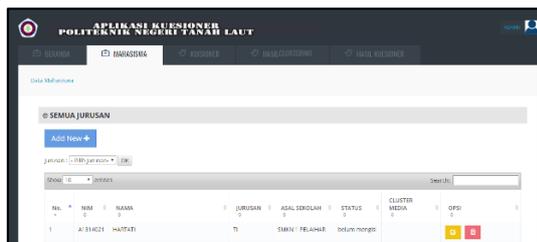
Gambar 7. Halaman Beranda untuk *admin*

Terlihat pada Gambar 7, halaman beranda untuk *admin* memiliki menu-menu utama seperti Beranda, Mahasiswa, Kuisisioner, Hasil Clustering dan Hasil Kuisisioner. Menu Beranda memiliki sub menu Beranda dan Data Users. Jika *admin* memilih sub menu Data Users, maka *admin* akan diarahkan ke halaman Data Users yang menampilkan data *username* dan level setiap pengguna aplikasi.



Gambar 8. Halaman Data Users

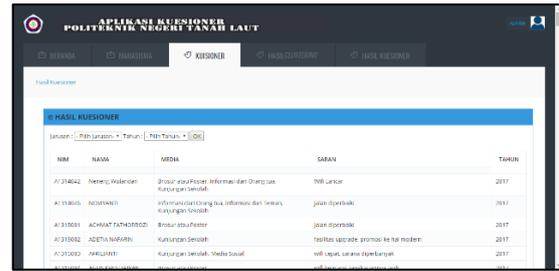
Jika *admin* memilih menu Mahasiswa, maka *admin* akan diarahkan ke halaman Mahasiswa.



Gambar 9. Halaman Mahasiswa

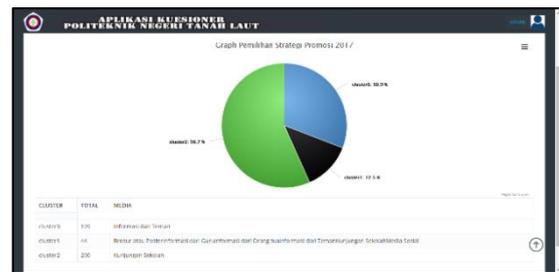
Pada halaman mahasiswa tersebut, *admin* disediakan fitur untuk mengelola data mahasiswa, seperti menambah data baru dan melakukan *update* dan *delete* pada data mahasiswa yang ada.

Jika *admin* memilih menu Kuisisioner, maka *admin* akan diarahkan menuju halaman Kuisisioner. Halaman ini akan menampilkan data kuisisioner yang diisikan oleh mahasiswa.



Gambar 10. Halaman Kuisisioner

Jika *admin* memilih menu Hasil Clustering, *admin* akan diarahkan ke halaman Hasil Clustering.



Gambar 11. Halaman Hasil Clustering

Pada halaman Hasil Clustering, *admin* dapat melihat hasil dari proses *clustering* berdasarkan data-data kuisisioner yang diisikan oleh mahasiswa. Pada Gambar 11 tersebut terdapat 3 *cluster* yaitu *cluster 0*, *cluster 1* dan *cluster 2*. *Cluster 0* memiliki pusat *cluster* yang menggambarkan media promosi **Informasi dari Teman**. *Cluster* tersebut memiliki anggota sebanyak 100 data. *Cluster 1* memiliki pusat *cluster* yang menyatakan media promosi **Brosur, Poster, Informasi dari guru, Informasi dari teman, Informasi dari orang tua, Kunjungan sekolah, dan Media sosial**. *Cluster* tersebut memiliki anggota sebanyak 44 data. *Cluster 2* memiliki pusat *cluster* yang menyatakan media promosi **Kunjungan sekolah**. *Cluster* tersebut memiliki anggota sebanyak 200 data. Dengan demikian media promosi yang paling berpengaruh dalam menarik minat calon mahasiswa baru Politeknik Negeri Tanah Laut adalah media promosi **Kunjungan sekolah**.

## 6. KESIMPULAN

Aplikasi Pemilihan Strategi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru Politeknik Negeri Tanah Laut Menggunakan Metode *K-Means Clustering* merupakan suatu solusi yang dapat digunakan untuk menentukan strategi promosi berdasarkan kuisisioner mahasiswa. Solusi tersebut diperlukan untuk menekan besarnya anggaran biaya untuk penggunaan media-

media promosi. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan 3 *cluster* didapatkan suatu solusi bahwa media promosi Kunjungan Sekolah merupakan media promosi yang paling berpengaruh dalam menarik minat calon mahasiswa baru.

## 7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. T. Kusuma dan N. Agani. "Prototipe Komparasi Model Clustering Menggunakan Metode K-Means dan FCM untuk Menentukan Strategi Promosi: Study Kasus Sekolah Tinggi Teknik - PLN Jakarta". *J. TICOM*, vol. 3, no. 3, pp. 1–10, 2015.
- [2] W. Agustin dan Erlin. "Implementasi Metode K-Means Cluster Analysis untuk Memilih Strategi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru". dalam *Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNIK 2016)*, 2016, pp. 9–15.
- [3] T. T. Chasanah dan Widiyono. "Penentuan Strategi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru dengan Algoritma Clustering K-Means". *IC-Tech*, vol. XII, no. 1, pp. 39–44, 2017.
- [4] T. Hastie, R. Tibshirani, dan J. Friedman. 2008. "The Elements of Statistical Learning Data Mining, Inference, and Prediction Second Edition". Springer. California.
- [5] A.S. Rosa dan M. Shalahuddin. 2016. *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur an Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.