

# Penerapan Algoritma K-Means Untuk Analisis Tracer Alumni Universitas Gunadarma Jurusan Sistem Informasi dan Sistem Komputer Angkatan 2013

Van Berton Siahaan dan Aqwam Rosadi Kardian

Program Studi Sistem Informasi, Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Depok

E-mail: vanbersiahaan@gmail.com, aqwamrosadi@staff.gunadarma.ac.id

## Abstrak

Proses dalam menempuh pendidikan pada suatu institusi pendidikan bagi setiap mahasiswa akan menjalani tahapan proses pendidikan dimana muaranya sampai telah dinyatakan lulus sehingga menyandang gelar kesarjanaannya, maka dinamakan alumni. Alumni merupakan output dari kualitas sebuah Perguruan Tinggi. Tetapi kualitas dari alumni tersebut bergantung dari kualitas Perguruan Tinggi. Tugas dari Perguruan Tinggi tidak hanya mempersiapkan lulusan yang berkualitas saja tetapi menjaga hubungan baik antara lulusan juga tidak kalah penting. Peran alumni punya peranan penting dalam peningkatan performa perguruan tinggi di tingkat nasional maupun internasional serta menjadi salah satu bagian dari penilaian akreditasi sebuah lembaga pendidikan. Untuk mengetahui keberadaan para alumni dapat menggunakan metode survei, metode kuisioner, atau menggunakan media lain yang dapat digunakan untuk melacak keberadaan alumni. Universitas Gunadarma merupakan salah satu universitas swasta yang terkenal di Indonesia sehingga memiliki banyak mahasiswa dari berbagai daerah di Indonesia, begitupun dengan alumninya. Saat ini Universitas Gunadarma memiliki halaman website tracer alumni. Halaman website tracer tersebut diperoleh data alumni yang berlimpah, berdasarkan data alumni, informasi yang tersembunyi dapat diketahui dengan cara melakukan pengolahan terhadap data tersebut sehingga berguna bagi pihak universitas. Penelitian ini mengenai Analisis Tracer Alumni Universitas Gunadarma Jurusan Sistem Informasi dan Sistem Komputer Angkatan 2013 dengan menggunakan algoritma K-Means menggunakan bahasa program PHP dan MySQL. Atribut yang digunakan adalah bidang studi dan pekerjaan saat ini. *Cluster* yang terbentuk adalah dua cluster, dengan *cluster* pertama 5 jenis pekerjaan alumni, dan *cluster* kedua 3 jenis pekerjaan alumni.

**Kata Kunci** : K-Means, Analisis, Cluster, Alumni

## Pendahuluan

Alumni merupakan output dari kualitas sebuah Perguruan Tinggi. Tetapi kualitas dari alumni tersebut bergantung dari kualitas Perguruan Tinggi sehingga peran alumni punya peranan penting dalam peningkatan performa perguruan tinggi di tingkat nasional maupun internasional serta menjadi salah satu bagian dari penilaian akreditasi sebuah lembaga pendidikan. Dengan bertambahnya jumlah lulusan dari tahun ke tahun perlu dikembangkan cara-cara baru dan media baru dalam pengembangan pelacakan alumni. Sehingga keberadaan alumni pada saat ini menjadi salah satu bagian dari penilaian akreditasi sebuah lembaga pendidikan.

Dengan mengetahui keberadaan alumni maka lembaga pendidikan dapat mengukur sejauh mana keberhasilan dalam mendidik hingga siap bekerja. Untuk mengetahui keberadaan para alumni dapat menggunakan metode survei, metode kuisioner,

atau menggunakan media lain yang dapat digunakan untuk melacak keberadaan alumni.

Universitas Gunadarma merupakan salah satu universitas swasta yang terkenal di Indonesia sehingga memiliki banyak mahasiswa dari berbagai daerah di Indonesia, begitupun dengan para lulusan yang setiap tahun bertambah banyak dengan posisi tersebar di posisi dan jabatan yang beraneka ragam serta juga ada yang memang belum mendapatkan pekerjaan. Saat ini Universitas Gunadarma memiliki halaman website tracer alumni yang dapat diakses melalui [http://career.gunadarma.ac.id/tracer/?page=tracer\\_alumni](http://career.gunadarma.ac.id/tracer/?page=tracer_alumni) [1]. Halaman website tersebut ditujukan untuk mendapat gambaran tentang profil alumni dan menjangkau umpan balik dari lulusan Universitas Gunadarma. Pada halaman website tracer tersebut diperoleh sejumlah data alumni yang perlu dilakukan kajian sebaran posisi keberadaan maupun penerapan para lulusan di berbagai bidang tersebut, maka berdasarkan data alumni, informasi yang

telah diperoleh dari website tracer dapat diketahui posisi sebaran dan kesesuaian posisi para lulusan tersebut dengan melakukan pengolahan terhadap data tersebut sehingga berguna bagi pihak universitas. Dari permasalahan tersebut, dapat dilakukan kajian untuk mengetahui mengenai keberadaan posisi para lulusan Universitas Gunadarma khususnya pada Jurusan Sistem Informasi dan Sistem Komputer Angkatan 2013, untuk mengetahui kesesuaian antar jurusan yang ditempuh dengan bidang pekerjaan tersebut dengan menggunakan algoritma K-Means.

## Tracer Alumni

Tracer Alumni atau penelusuran lulusan (Tracer Study) merupakan bagian penting aktivitas sebuah lembaga pendidikan. Dengan adanya kegiatan tracer study, memungkinkan sebuah lembaga pendidikan melacak kondisi lulusan yang telah dihasilkan. Kemudian dari informasi yang diperoleh, dapat diambil berbagai kebijakan dan tindakan yang manfaat bagi para lulusan dan pengembangan lembaga tersebut [2].

## Clustering

Clustering adalah mengelompokkan item ke dalam sejumlah kecil grup sedemikian sehingga masing-masing grup mempunyai sesuatu persamaan yang esensial [3].

## Metode Sum Squared Error (SSE)

SSE (Sum Square Error) adalah salah satu metode statistik yang dipergunakan untuk mengukur selisih total dari nilai sebenarnya terhadap nilai yang tercapai. Istilah SSE disebut juga sebagai Summed Square of Residuals [6].

$$SSE = \sum (X_i - Y_i)^2 \quad (1)$$

Dimana,

X = nilai aktual atau sebenarnya

Y = nilai yang tercapai

Nilai X dalam penelitian ini adalah nilai yang tersimpan dalam database sedangkan nilai Y adalah komponen data uji. Nilai SSE yang mendekati 0 menandakan bahwa model tersebut mempunyai komponen kesalahan acak terkecil dan nilai tersebut akan lebih berguna untuk peramalan terhadap suatu model yang diamati. Sebagai catatan bahwa sebelumnya SSE didefinisikan dalam metode kelayakan kuadrat minimum.

## Algoritma K-Means

Algoritma K-Means adalah algoritma yang mempartisi data ke dalam cluster-cluster sehingga data yang memiliki kemiripan berada pada satu cluster yang sama dan data yang memiliki ketidaksamaan

berada pada cluster lain [6]. Secara lebih detail, tahapan algoritma K-Means, sebagai berikut:

- a. Menentukan k sebagai jumlah cluster yang ingin di bentuk.
- b. Membangkitkan nilai random untuk pusat cluster awal (centroid) sebanyak k.
- c. Menghitung jarak setiap data input terhadap centroid menggunakan rumus jarak Euclidean (Euclidean Distance) hingga di temukan jarak paling dekat dari setiap data dengan centroid. Berikut adalah persamaan Euclidean Distance:
 
$$D(x_i, y_i) = \sqrt{\sum (x_i - y_i)^2} \quad (2)$$
 Dimana:  
 $x_i$  : data kriteria,  
 $y_i$  : centroid pada cluster ke-j
- d. Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan centroid (jarak terkecil).
- e. Memperbaharui nilai centroid. Nilai centroid baru di peroleh dari rata-rata cluster yang bersangkutan dengan menggunakan rumus:
 
$$\mu_j = (t + 1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_{j \in s_j} x_j \quad (3)$$
 Dimana:  
 $\mu_j(t + 1)$  : centroid baru pada iterasi ke (t+1)  
 $N_{sj}$  : banyak data pada cluster sj
- f. Melakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5, sampai anggota tiap cluster tidak ada yang berubah. Jika langkah 6 telah terpenuhi, maka nilai pusat cluster ( $\mu_j$ ) pada iterasi terakhir akan digunakan sebagai parameter untuk menentukan klasifikasi data.

## Metode Penelitian

Penelitian ini memakai tahapan metode untuk memecahkan suatu masalah yang logis, maka diperlukan data untuk mendukung proses suatu penelitian. Beberapa cara pengumpulan data, antara lain: Studi literatur, yaitu metode yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang bersumber dari buku, dan situs internet sebagai referensi yang berkaitan dengan topik penelitian. Pengamatan dan observasi, dilakukan dengan cara mengumpulkan data secara langsung dengan mengunjungi tempat yang akan diteliti, cara ini meliputi: wawancara yang merupakan tanya jawab secara langsung kepada narasumber tentang topik penelitian yang terkait serta observasi yang merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung ke tempat yang menjadi lokasi penelitian. Perancangan algoritma dan implementasi, melakukan tahapan desain tampilan sesuai dengan algoritma sekaligus implementasi data alumni berdasarkan perancangan

yang telah dilakukan. Sebagai langkah akhir yaitu evaluasi, memperbaiki analisis jika terdapat kesalahan pada saat sistem dijalankan.

### Struktur Navigasi

Struktur navigasi adalah urutan alur informasi dari suatu aplikasi multimedia. Dengan menggunakan struktur navigasi yang tepat maka suatu aplikasi multimedia mempunyai suatu pedoman dan arah informasi yang jelas. Dalam pembuatan aplikasi multimedia terdapat empat macam bentuk dasar struktur navigasi yang digunakan, yaitu: Struktur Navigasi Linear, Struktur Navigasi Non Linear, Struktur Navigasi Hirarki, dan Struktur Navigasi Composite [2].

### Unified Modeling Language

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML merupakan Metodologi kolaborasi antara metoda Booch, OMT (Object Modeling Technique), serta OOSE (Object Oriented Software Engineering) dan beberapa metoda lainnya, merupakan metodologi yang paling sering digunakan untuk analisa dan perancangan sistem dengan metodologi berorientasi objek mengadaptasi penggunaan bahasa “pemrograman berorientasi objek” (OOP) [4].

### Hypertext Preprocessor (PHP)

Hypertext Preprocessor (PHP) yaitu bahasa pemrograman web server-side yang bersifat open source. PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server. PHP adalah script yang digunakan untuk membuat halaman website yang dinamis. Dinamis berarti dapat disesuaikan sesuai keinginan client. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima client selalu terbaru [1].

### My Structure Query Language (MySQL)

My Structure Query Language (MySQL) adalah salah satu Database Management System (DBMS) dari sekian banyak DBMS seperti Oracle, MS SQL, Postagre SQL, dan lain-lain. Pemrograman PHP juga sangat mendukung dengan penggunaan database MySQL. Keunggulan dari MySQL adalah cepat dan mudah digunakan [5].

## Analisis dan Perancangan

### Analisis Kebutuhan Data

Data yang akan digunakan untuk isi form data alumni diambil dari carrer center Universitas Gunadarma. Dalam penelitian ini data alumni disim-

pan dengan format structure query language (.sql) data tersebut yang akan dikelompokan oleh sistem. Jumlah data alumni yang digunakan sebagai sample adalah 300 data alumni untuk jurusan sistem informasi dan sistem komputer angkatan 2013. Representasi data alumni jurusan sistem informasi dan sistem komputer angkatan 2013 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1: Tabel Data Alumni

No	Nama	Intuisi Pekerjaan	Program Studi
1	Fransisco	Perbankan	S1-Sistem Informasi
2	Satrio Arief Pratama	Lembaga Pemerintah	S1-Sistem Komputer
3	Agung Herbowo	Manufaktur	S1-Sistem Komputer
4	Adinda Nuraini	Wirausaha	S1-Sistem Informasi
...	...	...	...
26	Sarah	Wirausaha	S1-Sistem Komputer
27	Hubert	BUMN	S1-Sistem Informasi
28	Ucok Baba	Manufaktur	S1-Sistem Komputer
29	Kianasih	Kesehatan	S1-Sistem Informasi
30	Percy jackson	Lain-lain	S1-Sistem Komputer

### Analisis Proses Clustering

Analisis proses clustering dilakukan dengan menggunakan algoritma K-Means yang merupakan algoritma clustering yang berulang-ulang. Metode ini mempartisi data ke dalam cluster/kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok lain.

Tujuan dari data clustering ini adalah untuk meminimalisasikan variasi di dalam suatu cluster dan memaksimalkan variasi antar cluster. Data clsutering menggunakan metode K-Means ini secara umum dilakukan dengan algoritma dasar, sebagai berikut:

- a. Tentukan k (jumlah cluster) yang diinginkan
- b. Pilih k pusat cluster (centroid) secara random / acak
- c. Tempatkan setiap data atau objek ke cluster terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak. Jarak yang dipakai pada algoritma *K – Means* adalah *Euclidean Distance* (d).

$$D(x_i, y_i) = \sqrt{\sum (x_i - y_i)^2} \tag{4}$$

Dimana:

$x_i$  : data kriteria,

$y_j$  : centroid pada cluster ke- $j$

- d. Hitung kembali pusat cluster dengan keanggotaan cluster yang sekarang. Pusat cluster adalah rata-rata (*mean*) dari semua data atau objek dalam cluster tertentu.
- e. Tugaskan lagi setiap objek dengan memakai pusat cluster yang baru. Jika pusat cluster sudah tidak berubah lagi, maka proses pengklasteraan selesai. Atau, kembali lagi ke langkah nomor 3 sampai pusat cluster tidak berubah lagi/stabil atau tidak ada penurunan yang signifikan dari nilai SSE (*Sum of Square Errors*).

Setelah diketahui program studi dan institusi pekerjaan alumni dari data yang telah dikumpulkan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis proses clustering dengan menggunakan algoritma *K – Means*. Jika ingin mengklasifikasikan data menjadi 2 kelas, maka sudah dapat ditentukan nilai K yang digunakan pada proses klasifikasi *K – Means* adalah 2. Pada tahap ini, untuk memudahkan perhitungan *K – Means* maka data alumni dipresentasikan dalam bentuk tabel perhitungan *K – Means*:

Tabel 2: Tabel Data Alumni dalam Hitungan K-Means

No	Nama (Point)	Intuisi Pekerjaan (X)	Program Studi (Y)
1	A	32	1
2	B	36	2
3	C	12	2
4	D	55	1
...	...	...	...
26	Z	55	2
27	A1	47	1
28	B1	12	2
29	D1	63	1
30	E1	77	2

Setelah di dapat pasangan dalam bentuk K-Means, langkah selanjutnya adalah menghitung data tersebut menggunakan metode K-Means: Misal  $K = 2$ , pemilihan nilai K secara acak, dan didapat nilai untuk K adalah  $C1 = (32, 1)$ ,  $C2=(77, 2)$ , sehingga didapat:

Tabel 3: Perhitungan Kedekatan Dua Objek

X	Y	Point	X	Y	D1	D2	D1	D2
C1	C1	A	32	1	0.00	45.01	*	
32	1	B	36	2	4.12	41.00	*	
		C	12	2	20.02	65.00	*	
		D	55	1	23.00	22.02		*

...	...	...	...	...	...	...	...	...
C2	C2	A1	47	1	15.00	30.02	*	
77	2	B1	12	2	20.02	65.00	*	
		D1	63	1	31.00	14.04		*
		E1	77	2	45.01	0.00		*

**Iterasi 1:**

Pada pasangan  $C1 = (32, 1)$  maka perhitungannya adalah:

Tabel 4: Iterasi 1 dengan  $C1 = (32, 1)$

C1. X	C1. Y	Poin t	X	Y	D(Px -Cx) <sup>2</sup>	D(Py -Cy) <sup>2</sup>	Tot al
32	1	A	32	1	0.00	0.00	
		B	36	2	16.00	1.00	17
		C	12	2	400.00	1.00	401
		E	12	1	400.00	0.00	400
...	...	...	...	...	...	...	...
		W	21	2	121.00	1.00	122
		Y	36	1	16.00	0.00	16
		A1	47	1	225.00	0.00	225
		B1	12	2	400.00	1.00	401
		Tot al	55	2		SSE C1	3390

Pada pasangan  $C2 = (77, 2)$  maka perhitungannya adalah:

Tabel 5: Iterasi 1 dengan  $C2 = (77, 2)$

C2. X	C2. Y	Poin t	X	Y	D(Px -Cx) <sup>2</sup>	D(Py -Cy) <sup>2</sup>	Tot al
77	2	D	55	1	484.00	1.00	485
		J	63	2	196.00	0.00	196
		K	55	1	484.00	1.00	485
		L	77	2	0.00	0.00	0
...	...	...	...	...	...	...	...
		Z	55	2	484.00	0.00	484
		D1	63	1	196.00	1.00	197
		E1	77	2	0.00	0.00	0
		Tot al	66	1		SSE C2	2045
						Tot al SSE	5435

Dari perhitungan terlihat bahwa Total SSE yang didapat adalah 5435. Selanjutnya mengulang kembali iterasi tersebut sampai pusat cluster tidak

berubah lagi/stabil atau nilai SSE tidak berubah (stabil). Pada iterasi 2, nilai C1, C2 didapat dari rata-rata masing-masing nilai x dan y, sehingga untuk C1 = (27.95, 1.45), C2 = (66.20, 1.50) sehingga dengan rumus yang sama di dapat:

Tabel 6: Perhitungan Kedekatan Dua Objek pada iterasi 2

X	Y	Poi nt	X	Y	D1	D2	D 1	D 2
C1	C1	A	3 2	1	4.07	34.2 0	*	
27,9 5	1,4 5	B	3 6	2	8.07	30.2 0	*	
		C	1 2	2	15.9 6	54.2 0	*	
		D	5 5	1	27.0 5	11.2 1		*
...	...	...	...	...	...	...	...	...
C2	C2	A1	4 7	1	19.0 6	19.2 1	*	
66,2 0	1,5 0	B1	1 2	2	15.9 6	54.2 0	*	
		D1	6 3	1	35.0 5	3.24		*
		E1	7 7	2	49.0 5	10.8 1		*

**Iterasi 2:**

Pada pasangan C1 = (27.95, 1.45) maka perhitungannya adalah: Tabel 7 : Iterasi 2 dengan C1 = (27.95, 1.45)

Tabel 7: Iterasi 2 dengan C1 = (27.95, 1.45)

C1. X	C1. Y	Poi nt	X	Y	D(Px -Cx) <sup>2</sup>	D(P y - Cy) <sup>2</sup>	Total
27,9 5	1,45	A	32	1	16.40	0.2 0	16.6
		B	36	2	64.80	0.3 0	65.1
		C	12	2	254.4 0	0.3 0	254.7
		E	12	1	254.4 0	0.2 0	254.6
		W	32	1	16.40	0.2 0	16.6
...	...	...	...	...	...	...	...
		X	21	2	48.30	0.3 0	48.6
		Y	36	1	64.80	0.2 0	65
		A1	47	1	362.9 0	0.2 0	363.1
		B1	12	2	254.4 0	0.3 0	254.7
		Tot al	55 9	2 9		SSE C1	3057, 8

Pada pasangan C2 = (66.20, 1.50) maka perhitungannya adalah:

Tabel 8: Iterasi 2 dengan C2 = (66.20, 1.50)

C2. X	C2. Y	Poi nt	X	Y	D(Px -Cx) <sup>2</sup>	D(P y - Cy) <sup>2</sup>	Total
66,2 0	1,50	D	55	1	125.4 4	0.2 5	125.6 9
		J	63	2	10.24	0.2 5	10.49
		K	55	1	125.4 4	0.2 5	125.6 9
		L	77	2	116.6 4	0.2 5	116.8 9
...	...	...	...	...	...	...	...
		Z	55	2	125.4 4	0.2 5	125.6 9
		D1	63	1	10.24	0.2 5	10.49
		E1	77	2	116.6 4	0.2 5	116.8 9
		Tot al	66 2	1 5		SSE C2	876.1
						Tot al SSE	3933, 9

Dari perhitungan terlihat bahwa Total SSE yang didapat adalah 3933,9. Selanjutnya mengulang kembali iterasi tersebut sampai nilai SSE nya tidak berubah (stabil).

**Iterasi 3:**

Pada iterasi 3, nilai C1, C2 didapat dari rata-rata masing-masing nilai x dan y, sehingga untuk C1 = (27.95, 1.45), C2 = (66.20, 1.50) sehingga dengan rumus yang sama di dapat:

Tabel 9: Perhitungan Kedekatan Dua Objek pada iterasi 3

X	Y	Poi nt	X	Y	D1	D2	D 1	D 2
C1	C1	A	3 2	1	4.07	34.2 0	*	
27,9 5	1,4 5	B	3 6	2	8.07	30.2 0	*	
		C	1 2	2	15.9 6	54.2 0	*	
		D	5 5	1	27.0 5	11.2 1		*
...	...	...	...	...	...	...	...	...
C2	C2	A1	4 7	1	19.0 6	19.2 1	*	
66,2 0	1,5 0	B1	1 2	2	15.9 6	54.2 0	*	
		D1	6 3	1	35.0 5	3.24		*
		E1	7 7	2	49.0 5	10.8 1		*

Pada pasangan C1 = (27.95, 1.45) maka perhitungannya adalah:

Tabel 10: Iterasi 3 dengan C1 = (27.95, 1.45)

C1. X	C1. Y	Poin	X	Y	D(Px -Cx) <sup>2</sup>	D(Py -Cy) <sup>2</sup>	Total
27,95	1,45	A	32	1	16.40	0.20	16.6
		B	36	2	64.80	0.30	65.1
		C	12	2	254.40	0.30	254.7
		E	12	1	254.40	0.20	254.6
...	...	...	...	...	...	...	...
		X	21	2	48.30	0.30	48.6
		Y	36	1	64.80	0.20	65
		A1	47	1	362.90	0.20	363.1
		B1	12	2	254.40	0.30	254.7
		Total	559	29		SSE C1	3057,8

Pada pasangan C2 = (66,20, 1.40) maka perhitungannya adalah:

Tabel 11: Iterasi 3 dengan C2 = (59, 1.50)

C2. X	C2. Y	Poin	X	Y	D(Px -Cx) <sup>2</sup>	D(Py -Cy) <sup>2</sup>	Total
66,20	1,50	D	55	1	125.44	0.25	125.69
		J	63	2	10.24	0.25	10.49
		K	55	1	125.44	0.25	125.69
		L	77	2	116.64	0.25	116.89
...	...	...	...	...	...	...	...
		Z	55	2	125.44	0.25	125.69
		D1	63	1	10.24	0.25	10.49
		E1	77	2	116.64	0.25	116.89
		Total	662	15		SSE C2	876.1
						Total SSE	3933,9

Pada iterasi 3 didapat Total SSE = 3933,9. Terlihat Total SSE iterasi 2 dan iterasi 3 tidak berubah nilainya yaitu 3933.9, sehingga perhitungan pun dihentikan dengan total SSE akhir adalah 3933.9. Dari tahap yang telah dilakukan di atas, maka diperoleh 2 cluster, lihat tabel 12 dan 13.

### Struktur Navigasi

Struktur navigasi yang digunakan pada aplikasi ini menggunakan struktur navigasi campuran. Struktur navigasi campuran merupakan struktur navi-

gasi bebas, maksudnya adalah jika suatu tampilan membutuhkan percabangan maka dibuat percabangan, selain itu pada struktur navigasi ini beberapa halaman memiliki tujuan yang berbeda bergantung pada aksi yang dilakukan oleh pengguna, dan struktur navigasi yang digunakan campuran antara struktur navigasi non-linear dan struktur navigasi hirarki.

Tabel 12: Isi dari C1 = (27.95, 1.45)

No	Nama	Intuisi Pekerjaan	Program Studi
1	Fransisco	Perbankan	S1-Sistem Informasi
2	Satrio Arief Pratama	Lembaga Pemerintah	S1-Sistem Komputer
3	Agung herbowo	Manufaktur	S1-Sistem Komputer
4	Bob Mardanus	Manufaktur	S1-Sistem Informasi
...	...	...	...
16	Dimas Riki	Perbankan	S1-Sistem Informasi
17	Marcel	Pendidikan	S1-Sistem Komputer
18	Kartika	Lembaga Pemerintah	S1-Sistem Informasi
19	Hubert	BUMN	S1-Sistem Informasi
20	Ucok Baba	Manufaktur	S1-Sistem Komputer

Tabel 13: Isi dari C2 = (66.20, 1.50)

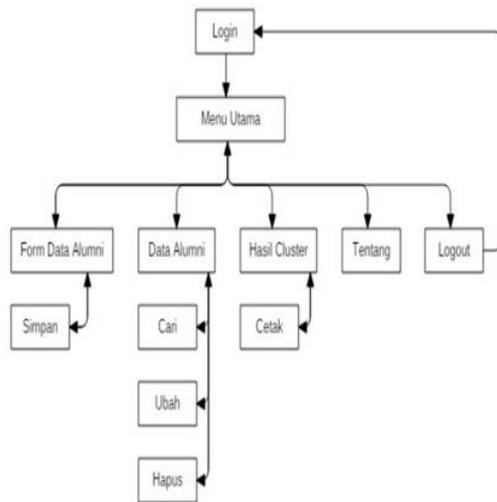
No	Nama	Intuisi Pekerjaan	Program Studi
1	Fransisco	Perbankan	S1-Sistem Informasi
2	Satrio Arief Pratama	Lembaga Pemerintah	S1-Sistem Komputer
3	Agung herbowo	Manufaktur	S1-Sistem Komputer
4	Bob Mardanus	Manufaktur	S1-Sistem Informasi
...	...	...	...
16	Dimas Riki	Perbankan	S1-Sistem Informasi
17	Marcel	Pendidikan	S1-Sistem Komputer
18	Kartika	Lembaga Pemerintah	S1-Sistem Informasi
19	Hubert	BUMN	S1-Sistem Informasi
20	Ucok Baba	Manufaktur	S1-Sistem Komputer

### Perancangan Unified Modeling Language

#### Diagram Use Case

Diagram use case menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Diagram use case menekankan “apa” yang diperbuat sistem dan

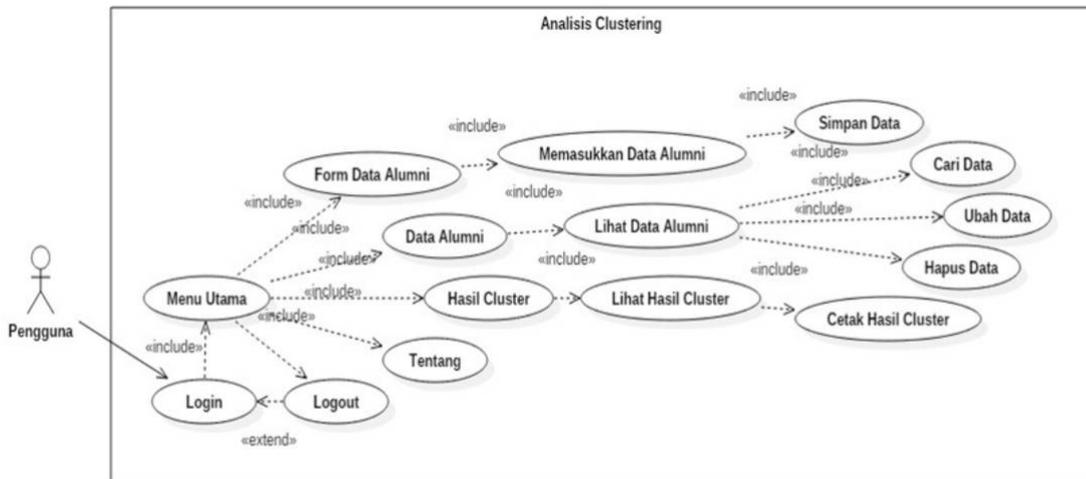
bukan “bagaimana”, gambar 2 adalah diagram *use case* **Diagram Activity** dari aplikasi ini.



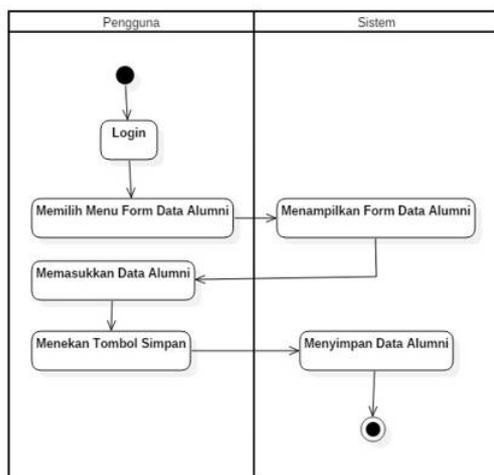
Gambar 1: Struktur Navigasi

Diagram *activity* menggambarkan aliran aktivitas dalam sistem bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* mungkin terjadi dan bagaimana mereka berakhir. Diagram *activity* lebih menekankan “bagaimana” sistem berjalan. Rancangan diagram *activity* aplikasi ini terdiri dari :

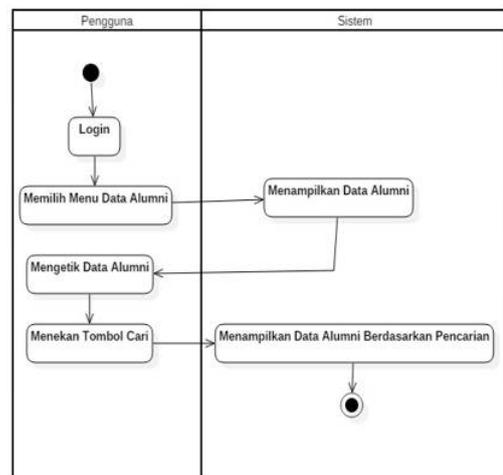
- Diagram Activity Form Data Alumni, lihat Gambar 3.
- Diagram Activity Cari Data, lihat Gambar 4.
- Diagram Activity Ubah Data, lihat Gambar 5.
- Diagram Activity Hapus Data, lihat Gambar 6.
- Diagram Activity Hasil Analisis Clustering, lihat Gambar 7.



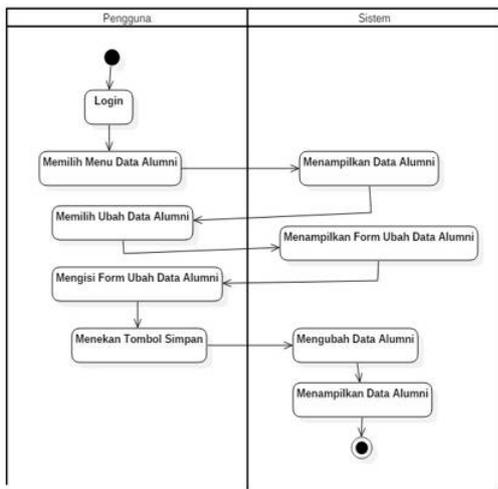
Gambar 2: Diagram *Use Case* Aplikasi



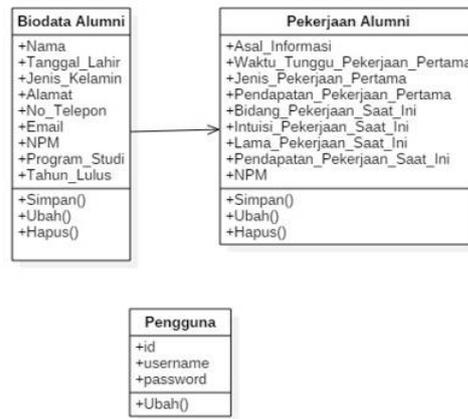
Gambar 3: Diagram Activity Form Data Alumni



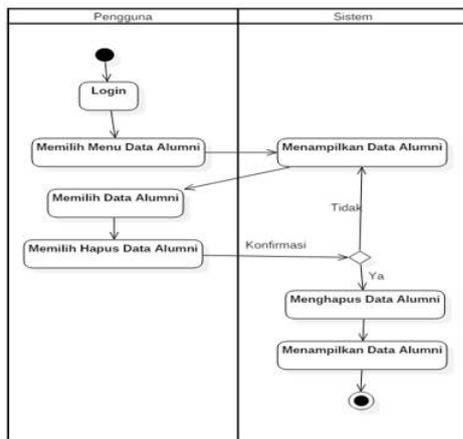
Gambar 4: Diagram Activity Cari Data



Gambar 5: Diagram Activity Ubah Data



Gambar 8: Diagram Class



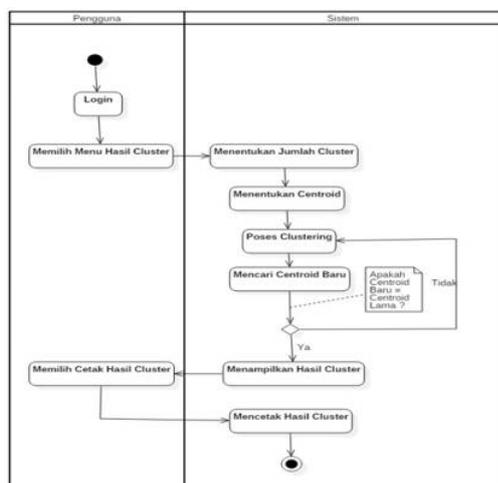
Gambar 6: Diagram Activity Hapus Data

### Diagram Class

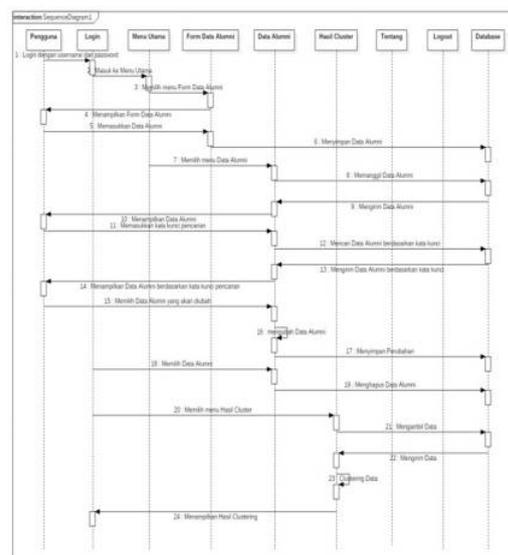
Diagram class merupakan diagram yang menggambarkan keadaan, atribut, atau properti dalam suatu sistem. Dari class tersebut dapat berbentuk sebuah tabel yang dapat berasosiasi dengan tabel lainnya, sehingga memungkinkan terbentuknya sebuah basis data, lihat Gambar 8.

### Diagram Sequence

Diagram sequence menjelaskan bagaimana suatu operasi dilakukan, pesan apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram sequence digunakan untuk menggambarkan skenario atau tahapan dalam melakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian untuk menghasilkan output tertentu.



Gambar 7: Diagram Activity Hasil Analisis Clustering



Gambar 9: Diagram Sequence

## Pembahasan dan Implementasi

### Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan bentuk perancangan struktur tabel. Berikut adalah tabel yang terdapat dalam basis data yang digunakan:

**1. Struktur Tabel Pengguna** Tabel ini berguna untuk menyimpan username dan password pengguna yang dipakai untuk login. Struktur tabel pengguna dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14: Struktur Tabel Pengguna

No	Field	Tipe Data	Panjang
1	Id *	Int	3
2	Username	Varchar	30
3	Password	Varchar	30

**2. Struktur Tabel Biodata Alumni** Tabel ini berguna untuk menyimpan biodata alumni yang dipakai untuk analisis clustering. Struktur tabel biodata dapat dilihat pada tabel 15

Tabel 15: Struktur Tabel Biodata

No	Field	Tipe Data	Panjang
1	Nama	Varchar	40
2	Tanggal Lahir	Date	
3	Jenis Kelamin	Varchar	10
4	Alamat	Text	
5	No Telepon	Int	13
6	Email	Varchar	30
7	Npm *	Varchar	8
8	Program Studi	Varchar	30
9	Tahun Lulus	Varchar	4

**3. Struktur Tabel Pekerjaan Alumni** Tabel ini berguna untuk menyimpan data pekerjaan alumni yang dipakai untuk analisis clustering. Struktur tabel pekerjaan dapat dilihat pada tabel 16.

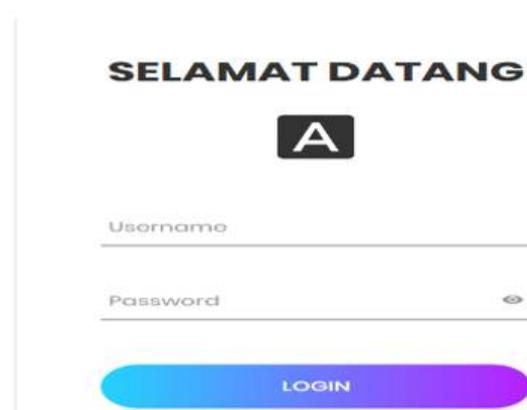
Tabel 16: Struktur Tabel Pekerjaan

No	Field	Tipe Data	Panjang
1	Asal_Informasi	Varchar	100
2	Waktu_Tunggu_Pekerjaan_Pertama	Varchar	30
3	Jenis_Pekerjaan_Pertama	Varchar	50
4	Pendapatan_Pekerjaan_Pertama	Int	9
5	Bidang_Pekerjaan_Saat_Ini	Varchar	100
6	Intuisi_Pekerjaan_Saat_Ini	Varchar	50
7	Lama_Pekerjaan_Saat_Ini	Varchar	30
8	Gaji_Saat_Ini	Int	9
9	Npm *	Varchar	8

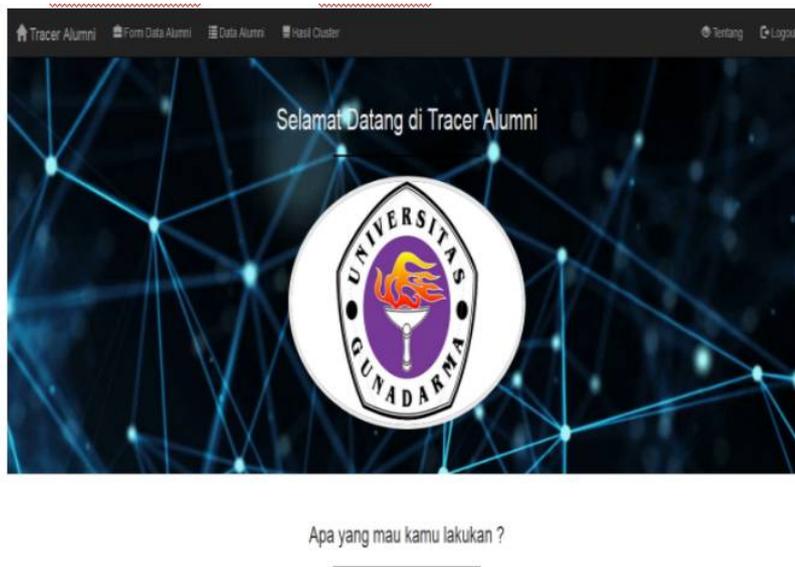
### Pembuatan Tampilan User Interface

Pada tahap ini dilakukan proses pembangunan sistem secara keseluruhan berdasarkan hasil rancangan yang telah di buat dan di implementasikan ke komputer. Halaman-halaman yang dibangun pada sistem ini antara lain :

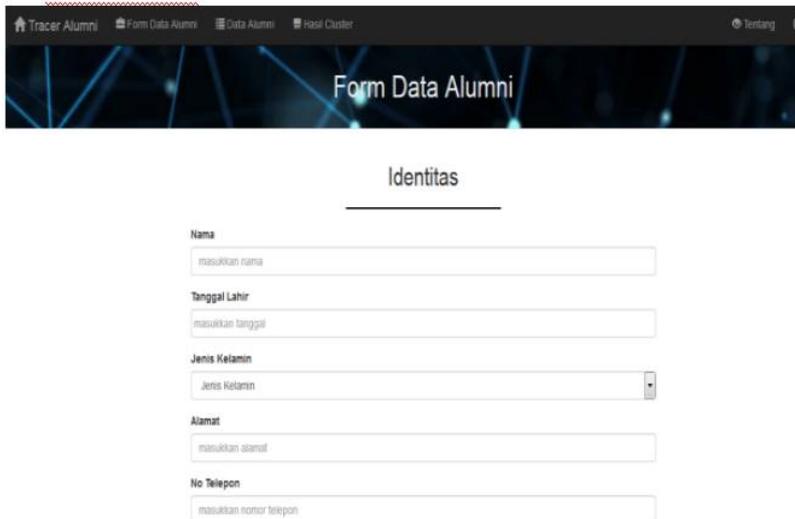
- Halaman Login, lihat gambar 10.
- Halaman Menu Utama, lihat gambar 11.
- Halaman Form Data Alumni, lihat gambar 12.
- Halaman Data Alumni, lihat gambar 13.
- Halaman Hasil Analisis Clustering, lihat gambar 14.
- Halaman Tentang, lihat gambar 15.



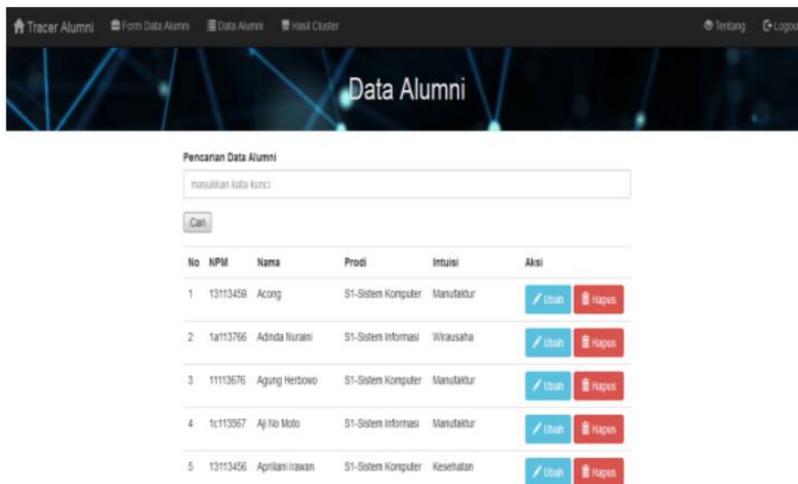
Gambar 10: Pembuatan Tampilan Halaman Login



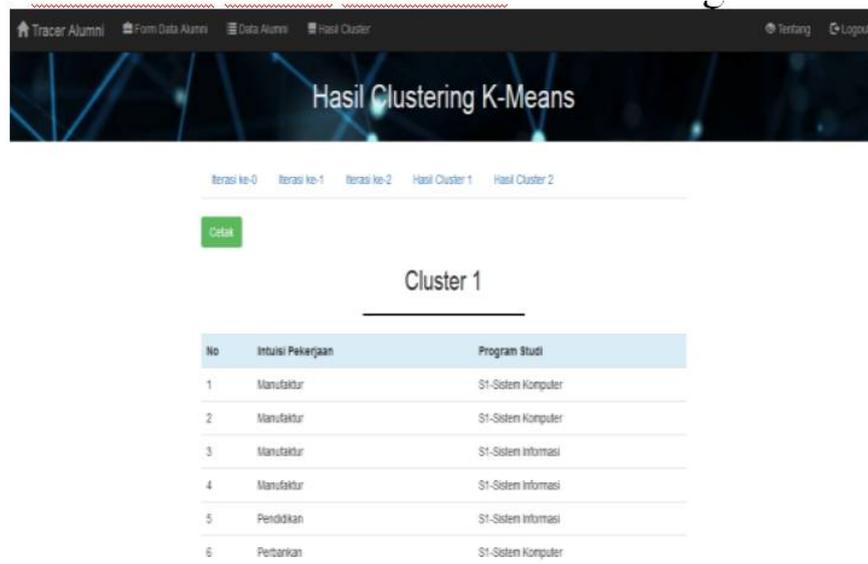
Gambar 11: Pembuatan Tampilan Menu Utama



Gambar 12: Pembuatan Tampilan Form Data Alumni



Gambar 13: Pembuatan Tampilan Data Alumni



Gambar 14: Pembuatan Tampilan Hasil Analisis Clustering



Gambar 15: Pembuatan Tampilan Tentang

### Pengujian Pengelompokan Data Alumni

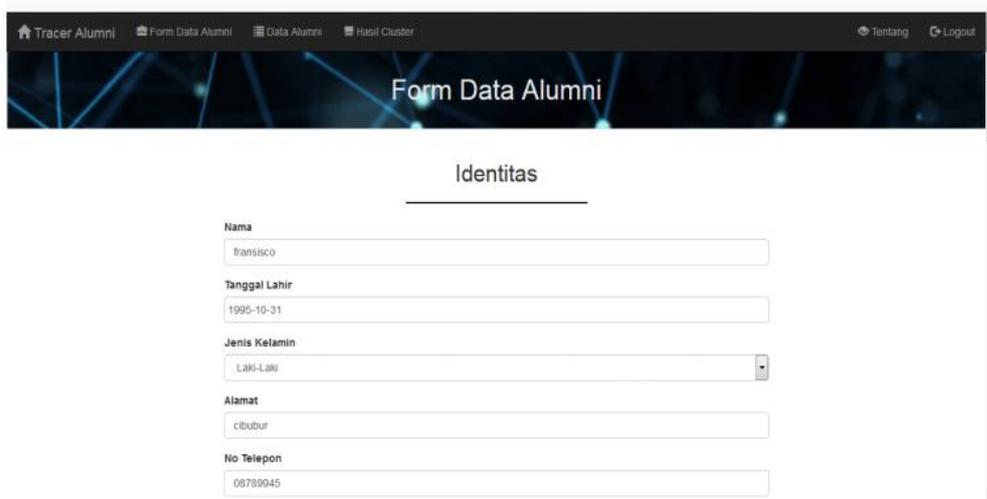
Tahap ini menguji data alumni dengan melakukan clustering dengan algoritma K-Means. Tahap pengujiannya sebagai berikut:

- Masukkan data alumni melalui form data alumni sebanyak data uji yaitu 300 data, lihat gambar 16. Setelah semua data uji dimasukkan, data tersimpan di dalam database dan ditampilkan pada halaman data alumni, lihat gambar 17.
- Kemudian, data diproses menggunakan algo-

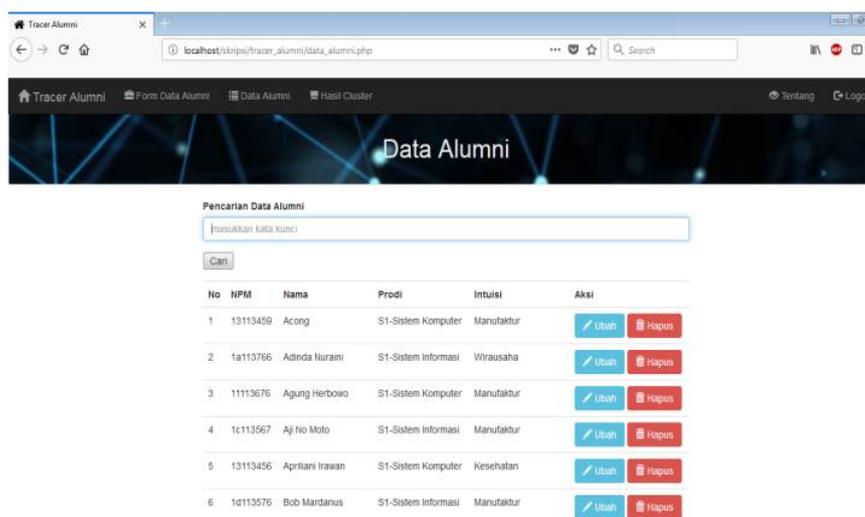
ritma K-Means dan hasil di tampilkan pada halaman hasil analisis clustering, lihat gambar 18.

- Data dikelompokkan menjadi 2 cluster, berdasarkan intuisi pekerjaan dan program studi. Hasil analisis clustering dapat di cetak dalam bentuk pdf sebagai laporan hasil analisis clustering, lihat gambar 19.

Laporan hasil analisis clustering dicetak dalam bentuk pdf, dapat di download dan dapat langsung di print out.

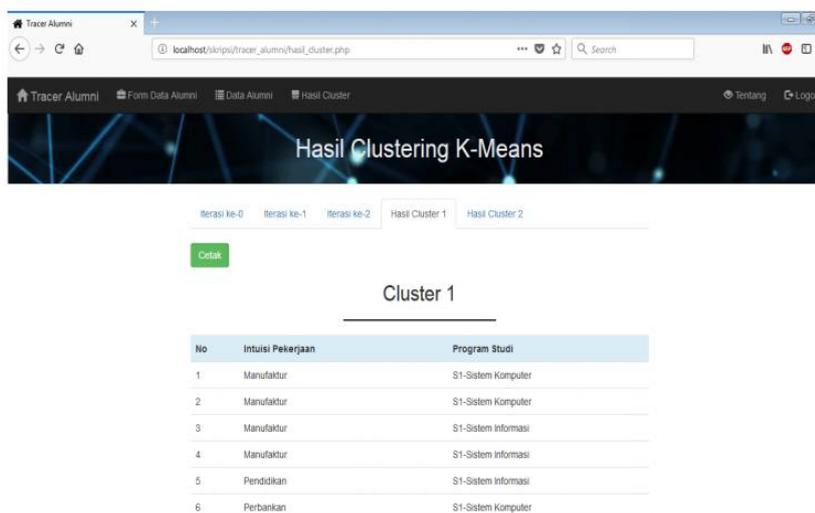


Gambar 16: Memasukkan Data Alumni



No	NPM	Nama	Prodi	Intuisi	Aksi
1	13113459	Accong	S1-Sistem Komputer	Manufaktur	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
2	1a113766	Adinda Nurani	S1-Sistem Informasi	Wirasaha	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
3	11113676	Agung Herbowo	S1-Sistem Komputer	Manufaktur	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
4	1c113567	Aji No Moto	S1-Sistem Informasi	Manufaktur	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
5	13113456	Apriani Irawan	S1-Sistem Komputer	Kesehatan	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>
6	1d113576	Bob Mardanus	S1-Sistem Informasi	Manufaktur	<a href="#">Ubah</a> <a href="#">Hapus</a>

Gambar 17: Data Alumni



No	Intuisi Pekerjaan	Program Studi
1	Manufaktur	S1-Sistem Komputer
2	Manufaktur	S1-Sistem Komputer
3	Manufaktur	S1-Sistem Informasi
4	Manufaktur	S1-Sistem Informasi
5	Pendidikan	S1-Sistem Informasi
6	Perbankan	S1-Sistem Komputer

Gambar 18: Hasil Analisis Clustering

**Hasil Cluster 1**  
01-10-2018

NO	Intuisi Pekerjaan	Program Studi
1	Manufaktur	S1-Sistem Komputer
2	Manufaktur	S1-Sistem Komputer
3	Manufaktur	S1-Sistem Informasi
4	Manufaktur	S1-Sistem Informasi
5	Pendidikan	S1-Sistem Informasi
6	Perbankan	S1-Sistem Komputer
7	Perbankan	S1-Sistem Informasi
8	Manufaktur	S1-Sistem Informasi
9	Perbankan	S1-Sistem Informasi
10	Perbankan	S1-Sistem Komputer
11	Lembaga Pemerintah	S1-Sistem Informasi
12	Pendidikan	S1-Sistem Komputer
13	Lembaga Pemerintah	S1-Sistem Informasi
14	Perbankan	S1-Sistem Informasi
15	Lembaga Pemerintah	S1-Sistem Komputer

Gambar 19: Laporan Hasil Analisis Clustering

## Penutup

Berdasarkan pembahasan ada beberapa kesimpulan yang dapat diperoleh, yakni :

- a. Trace Alumni berhasil dibuat dan diimplementasikan dengan baik pada website : [http://localhost/skripsi/tracer\\_alumni/](http://localhost/skripsi/tracer_alumni/) dengan server Apache.
- b. Tracer Alumni berhasil menghasilkan analisis clustering dengan menggunakan algoritma K-Means.
- c. Hasil analisis clustering menggunakan algoritma K-Means diperoleh dengan memberikan centroid awal tiap cluster  $C1 = (32, 1)$  dan  $C2 = (77, 2)$ . Hasil yang didapatkan pada cluster C1 adalah Perbankan, Lembaga Pemerintah, Manufaktur, BUMN, Pendidikan. Pada cluster C2 adalah Wirausaha, Kesehatan.
- d. Tracer Alumni telah diuji menggunakan metode blackbox. Berdasarkan pengujian tersebut, semua fungsi yang ada pada tracer alumni berhasil menjalankan skenario yang telah ditetapkan.

Pada analisis tracer alumni ini masih dapat dikembangkan, diantaranya :

- a. Data yang diimplementasikan berupa data dummy. Disarankan agar menggunakan data real agar hasil analisis clustering menghasilkan informasi yang sesuai data real.
- b. Belum adanya fitur import data. Disarankan menambahkan fitur import data agar seluruh data eksternal dapat diimplementasikan

tanpa harus memasukkan data melalui form data alumni satu per satu.

## Daftar Pustaka

- [1] Carrer Center, “Graduate Tracer Study”, diakses daring di [http://career.gunadarma.ac.id/tracer/?page=tracer\\_alumni](http://career.gunadarma.ac.id/tracer/?page=tracer_alumni), pada 30 Juli 2018.
- [2] M. S. Wuradji dan Muhyadi, “Studi Penelusuran Lulusan Program Studi Manajemen Pendidikan Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta”, Laporan Penelitian, Universitas Negeri Yogyakarta, 2010.
- [3] Anhar, “Panduan Menguasai PHP & MySQL Secara Otodidak”, Jakarta Selatan: Media Kita, 2010.
- [4] Asep Herman dan Suryanto, “Step by Step Web Design Theory and Practize”, Edisi II, Yogyakarta: Andi, 2008.
- [5] Herlawati, “Menggunakan UML”, Bandung: Informatika, 2011.
- [6] Yeni Kustiyahningsih dan Devie Rosa Anamisa, “Pemrograman Basis Data Berbasis Web Menggunakan PHP & MYSQL”, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2011.
- [7] Nurul Rohmawati, W. Sofi Defiyanti dan Mohamad Jajuli, “Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa”, Jurnal Ilmiah Teknologi Infor-

masi Terapan, ISSN: 2407-3911, Vol. 1, No. 2, 62-68, April 2015.

[8] Yulia Darmi dan Agus Setiawan, “Penerapan

Metode Clustering K-Means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk”, Jurnal Media Infotama, ISSN: 1858-2680, Vol. 12, No. 2, 148-157, September 2016.