

13. HASIL CEK_60960140

by 60960140 Te

Submission date: 18-Aug-2022 12:05PM (UTC+0700)

Submission ID: 1883825249

File name: elompokan_Tingkat_Kepuasan_Pengguna_Lulusan_Perguruan_Tinggi.pdf (540.58K)

Word count: 4197

Character count: 23907



Penerapan Clustering K-Means untuk Pengelompokan Tingkat Kepuasan Pengguna Lulusan Perguruan Tinggi

Dikky Praseptian M^{1*}, Abdul Fadli², Herman¹

¹ Program Studi Magister Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

² Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}dikky2107048008@webmail.uad.ac.id, ²fadli@mti.uad.ac.id, ³hermankaha@mti.uad.ac.id

Email Penulis Korespondensi: dikky2107048008@webmail.uad.ac.id

Abstrak—Salah satu cara mengevaluasi kualitas lulusan ialah dengan memberikan angket kepada pengguna lulusan yaitu instansi/perusahaan dunia kerja dalam rangka menilai kualitas lulusan masing-masing perguruan tinggi. Angket pengguna lulusan umumnya dilakukan dengan mengisi formulir angket secara fisik dan kemudian dikembalikan kepada perguruan tinggi. Metode K-Means adalah salah satu dari beberapa metode clustering/pengelompokan non hirarki. Teknik clustering/pengelompokan data mudah, sederhana dan cepat. Banyak pendekatan dalam membuat cluster atau kelompok, seperti membuat aturan yang mendikte keanggotaan dalam grup/kelompok yang sama berdasar pada level persamaan antara anggota-anggota kelompoknya. Pendekatan lain seperti membuat kumpulan fungsi untuk mengukur beberapa kriteria dari pengelompokan sebagai fungsi dari beberapa parameter dari clustering/pengelompokan. Dari hasil dan pembahasan menghasilkan clustering K-Means berhasil mengelompokkan data kepuasan pengguna lulusan menjadi tiga cluster dimana hasil yang ditunjukkan dengan perhitungan secara manual dan aplikasi menunjukkan hasil yang sama dimana cluster C1 sebanyak 48 alternatif, C2 sebanyak 1 alternatif, dan C3 sebanyak 2 alternatif. Dalam artian aplikasi yang dibangun berhasil menerapkan clustering K-Means dibuktikan dengan perbandingan aplikasi dengan tools weka memiliki hasil persentase yang mirip. Secara persentase pengguna lulusan atau alumni dari STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati 94,12 % Sangat puas, 1,96 % Puas dan 3,92 % Cukup Puas.

Kata Kunci: Angket; Kualitas; Lulusan; Clustering; K-Means

Abstract—One way to evaluate the quality of graduates is to provide questionnaires to graduate users, namely agencies / companies in the world of work in order to assess the quality of graduates of each university. Questionnaires for graduates are generally carried out by filling out the questionnaire form physically and then returning to the college. The K-Means method is one of several non-hierarchical clustering methods. Data clustering techniques are easy, simple and fast. Many approaches to creating clusters or groups, such as creating rules that dictate membership in the same group/group based on the level of similarity between the members of the group. Other approaches such as creating a set of functions to measure multiple criteria from grouping as a function of some parameters of clustering/grouping. From the results and discussions, K-Means clustering succeeded in grouping graduate user satisfaction data into three clusters where the results shown by manual calculations and applications showed the same results where cluster S C1 as many as 48 alternatives, C2 as many as 1 alternative, and C3 as many as 2 alternatives. In the sense that the application that is built successfully implements K-Means clustering is evidenced by the comparison of applications with weka tools has similar percentage results. In terms of the percentage of graduate users or alumni from STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati 94.12% Very satisfied, 1.96% Satisfied and 3.92% Quite Satisfied.

Keywords: Questionnaire; Quality; Graduate; Clustering; K-Means

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki banyak perguruan tinggi mulai dari Perguruan Tinggi Negeri (PTN), Perguruan Tinggi Swasta (PTS), Perguruan Tinggi Kementrian (PTK), dan Perguruan Tinggi Agama (PTA). Perguruan tinggi yang dikelola langsung oleh pemerintah (Kementerian Pendidikan Nasional maupun departemen lain milik pemerintah) disebut PTN. Jumlah PTN berdasarkan data Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi tahun 2017 dikutip dari databoks.katadata.co.id, yaitu sebanyak 122 PTN berbanding jauh dan jomplang dengan Perguruan Tinggi Swasta (PTS) yakni sebanyak 3.136 PTS. Jika di persentase 70% perguruan tinggi di Indonesia merupakan PTS sedangkan 3% PTN, 24% Perguruan Tinggi Agama, dan 4% Perguruan Tinggi Kementrian/Lembaga Negara. Jumlah lulusan berdasarkan statistik pendidikan tinggi tahun 2020 dikutip dari pddikti.kemdikbud.go.id, tidak sejauh data jumlah perguruan tinggi dimana lulusan PTN mencapai 464.945 (30,29%) sedangkan PTS 865.919 (56,41%) kemudian perguruan tinggi kementerian 68.764 (4,48%) dan perguruan tinggi agama 135.446 (8,82%)

Alumni atau lulusan adalah hasil dari kualitas sebuah Perguruan Tinggi baik swasta maupun negeri, tetapi kualitas dari alumni atau lulusan akan berdampak dengan kualitas Perguruan Tinggi itu sendiri sehingga alumni memiliki peranan yang sangat penting dalam peningkatan performa keualitas perguruan tinggi ditingkat wilayah, nasional, maupun internasional serta menjadi salah satu dari beberapa bagian dari penilaian akreditasi institusi dari sebuah lembaga pendidikan. Salah satu cara mengevaluasi kualitas lulusan ialah dengan memberikan angket kepada pengguna lulusan yaitu para instansi/perusahaan dunia kerja dalam rangka menilai kualitas lulusan masing-masing perguruan tinggi. Angket pengguna lulusan umumnya dilakukan dengan mengisi formulir angket secara fisik dan kemudian dikembalikan kepada perguruan tinggi. Namun sudah banyak juga perguruan tinggi yang memanfaatkan *website* online agar memudahkan pengisian oleh instansi/perusahaan tempat lulusan bekerja. Pada umumnya rekap angket pengguna lulusan akan dikelompokkan untuk mengetahui persentase kepuasan pengguna lulusan terhadap lulusan perguruan tinggi tersebut. Tracer Study ialah survei yang respondennya merupakan



alumni dari dari institusi perguruan tinggi yang dilakukan beberapa waktu setelah alumni tersebut meninggalkan institusi perguruan tingginya, survei ini juga memiliki standarisasi sendiri [1]. Pelaksanaan Tracer Study telah dilakukan pengelola perguruan tinggi baik di negara maju maupun negara berkembang. Setelah lulus hingga awal karir pekerjaannya 1-3 tahun setelah lulus merupakan hasil pelacakan Tracer Study, proses ini merupakan transisi mahasiswa.

Hasil dari pelaksanaan Tracer Study sangat dibutuhkan oleh institusi perguruan tinggi sebagai media umpan balik dari lulusan dalam usahanya untuk evaluasi sistem pengelolaan pendidikan. Tracer Study memiliki manfaat untuk menyediakan data dan informasi mengenai hubungan antara perguruan tinggi dengan dunia kerja, menilai relevansi perguruan tinggi, data dan informasi untuk *stakeholders*, serta kelengkapan persyaratan untuk proses akreditasi perguruan tinggi [2].

STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati belum memiliki metode perhitungan yang sistematis dalam mengelompokkan tingkat kepuasan pengguna lulusan. Pada beberapa penelitian terkait dengan clustering K-means dan tracer studi, fokus penelitian banyak terdapat pada pengelompokkan berdasarkan waktu tunggu lulusan dan bidang kerja seperti pada penelitian Rahayu Noveandini (2019) [3], Noldy Sinsu (2020) [4], dan Ridho Muktiadi (2020) [5]. Pada penelitian Brilliananda Widhi Nugraha (2021) [6], pengelompokkan tingkat kepuasan pengguna lulusan dilakukan dengan menggunakan metode clusterin K-Means, namun kriteria yang dinilai berbeda dengan apa yang digunakan oleh STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati serta belum menggunakan tools sebagai pengujian akurasi hanya membandingkan dengan data manual. Begitu juga pada penelitian Rosmini (2018) [7] clustering K-Means juga digunakan dalam pengelompokan data namun agak berbeda disini objek yang digunakan adalah mahasiswa untuk memprediksi waktu kelulusan. Pada aspek pembangunan aplikasi tracer study juga telah banyak dilakukan namun belum menerapkan konsep pengelompokkan atau clustering seperti pada penelitian Muhammad Rizka (2018) [8], Rizaldi Akbar (2020) [9], dan Muhammad Adie Syaputra (2020) [10]. Maka dari penelitian terdahulu, penulis memilih metode clustering K-Means penulis pilih untuk mengelompokkan data kepuasan pengguna lulusan sebagai bentuk evaluasi perguruan tinggi terhadap lulusannya. Clustering K-Means dibangun dengan aplikasi berbasis website PHP dan dengan kontrol dari tools Weka untuk menguji akurasi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Ada beberapa tahapan pada penelitian clustering K-Means pada data pengguna lulusan STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati :

- Pengumpulan data, data diambil dari kuesioner pengguna lulusan pada STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati mulai tahun 2019 sampai dengan 2021 sebanyak 51 data.
- Pengolahan data dengan menggunakan Metode Clustering K-Means, dengan jumlah cluster 3 sesuai dengan kebutuhan, tahapan pengerjaan K-Means akan dibahas pada sub bab 2.2.
- Pengolahan data dilakukan dengan Aplikasi berbasis Website PHP dan Tools Weka.
- Hasil cluster dari Aplikasi Website PHP dan Tools Weka akan dibandingkan untuk menghitung akurasi.

2.2 Clustering K-Means

Metode K-Means adalah salah satu dari beberapa metode clustering/pengelompokan non hirarki. Teknik clustering/pengelompokan data mudah, sederhana dan cepat. Banyak pendekatan dalam membuat cluster atau kelompok, seperti membuat aturan yang mendikte keanggotaan dalam grup/kelompok yang sama berdasar pada level persamaan antara anggota-anggota kelompoknya. Pendekatan lain seperti membuat kumpulan fungsi untuk mengukur beberapa kriteria dari pengelompokan sebagai fungsi dari beberapa parameter dari clustering/pengelompokan [7]. Metode K-Means bisa mengidentifikasi data yang berisi kesamaan karakteristik tertentu dan kemudian menggunakan karakteristik tersebut sebagai titik yang di sebut centroid [11]. Metode ini telah banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti [12] mengelompokkan penjualan produk, [13] mengelompokkan kemampuan mahasiswa, [14] mengelompokkan provinsi produksi padi, jagung, kedelai, dan kacang hijau, [15] mengelompokkan untuk menentukan strategi marketing President University, [16] melakukan pengelompokkan turis di Polandia Timur. Salah satu dari beberapa alternatif penerapan Metode K-Means dengan beberapa pengembangan teori-teori penghitungan jarak terdekat yang paling sering digunakan ialah Euclidian Distance (L2-Norm). Menurut Johan Oscar Ong (2013) [15], tahapan pengerjaan clustering dengan metode K-Means ialah sebagai berikut:

- menentukan jumlah cluster/kelompok k.
- menentukan k pusat cluster dengan cara acak dari alternatif yang ada. Sebenarnya ini bisa dilakukan dengan berbagai cara. Namun yang paling sering dilakukan adalah dengan cara acak.
- Hitung semua data training atau dataset ke pusat cluster yang telah ditentukan. Kedekatan jarak dua data didapat dari kedekatan jarak kedua data. Pada tahap ini juga perlu dihitung jarak terdekat dari tiap data ke tiap pusat cluster. Perhitungan jarak terdekat semua dataset atau data training ke setiap titik pusat cluster yang telah ditentukan dapat memakan perhitungan jarak Euclidean distance yang dirumuskan pada persamaan 1 [17]:



$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (1)$$

dimana,

$d(x_i, x_j)$ adalah jarak data ke i ke pusat cluster j

i adalah data ke-

j adalah centroid ke-

n adalah jumlah atribut

k adalah atribut ke-

x_{ik} adalah data ke i pada atribut ke k

x_{jk} adalah centroid ke j pada atribut ke k

Rumus perhitungan jarak euclidean distance lainnya juga dapat didefinisikan sebagai berikut [3]:

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{(x_{i1} - x_{j1})^2 + (x_{i2} - x_{j2})^2 + \dots + (x_{in} - x_{jn})^2} \quad (2)$$

dimana,

$d(x_i, x_j)$ adalah jarak data ke i ke pusat cluster j

i adalah data ke-

j adalah centroid ke-

n adalah jumlah atribut

Persamaan (1) dan persamaan (2) merupakan rumus yang sama hanya saja persamaan (2) lebih menjabarkan secara rinci dan sederhana.

- d. Menghitung ulang titik pusat cluster baru dengan cara mengambil nilai rata-rata atau *average* dari semua data dalam cluster terpilih pada iterasi. Selain rata-rata juga dapat menggunakan median dari cluster tersebut untuk menentukan pusat cluster baru.
- e. Proses selanjutnya kembali ke langkah nomor 3 sampai cluster tiap data tidak berubah lagi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data pengguna lulusan atau *tracer study* dari alumni STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati. Terdiri dari 51 data pengguna lulusan pada tahun 2022 dan 2021. Data pengguna lulusan memiliki 7 kriteria penilaian yang berupa pertanyaan seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian

No	Kriteria	Keterangan
1	A1	Etika
2	A2	Keahlian pada bidang ilmu (kompetensi utama)
3	A3	Kemampuan berbahasa asing
4	A4	Penggunaan teknologi informasi
5	A5	Kemampuan berkomunikasi
6	A6	Kerjasama
7	A7	Pengembangan diri

Kriteria penilaian didasarkan pada 7 aspek yang menjadi indikator penilaian kepuasan pengguna lulusan pada pedoman akreditasi BAN-PT [18], kriteria ini juga yang dipakai oleh STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati dalam membuat kuesioner kepuasan pengguna lulusan. Kriteria tersebut dinilai dengan 5 model penilaian yang sama dapat terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Model Penilaian

No	Model Penilaian	Nilai
1	Sangat Baik	5
2	Baik	4
3	Cukup	3
4	Kurang	2
5	Sangat Kurang	1

Jumlah cluster yang akan dibentuk sebanyak 3 cluster, sesuai dengan apa yang dilakukan oleh STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati dimana jumlah cluster sebanyak 3 dinilai ideal jika melihat catatan isi kuesioner kepuasan pengguna lulusan, begitu pula yang sering dilakukan pada penelitian terdahulu seperti pada penelitian Brilliananda Widhi Nugraha (2021) [6] juga menggunakan 3 cluster. Pengguna lulusan hampir tidak pernah menilai tidak puas ataupun sangat tidak puas, nilai terendah hanya sampai cukup puas. Maka dari itu penulis menggunakan cluster sangat puas, puas, dan cukup puas seperti terlihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Cluster

No	Cluster	Keterangan
1	C1	Sangat Puas
2	C2	Puas
3	C3	Cukup Puas

Berikut merupakan 10 sampel data dari 51 data alternatif data pengguna lulusan STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati dari tahun 2019 sampai dengan 2021 yang diproses pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Alternatif

No	Responden	Kriteria						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	R1	5	5	4	5	5	5	5
2	R2	4	4	4	5	4	4	4
3	R3	4	4	4	4	4	4	4
4	R4	4	4	3	4	5	4	4
..
47	R47	5	4	4	4	5	5	5
48	R48	5	4	5	5	5	5	5
49	R49	5	5	5	5	5	4	5
50	R50	4	4	4	4	4	4	4
51	R51	5	5	5	5	5	5	5

3.1 Metode K-Means

3.1.1 Pemilihan Centroid

Pemilihan centroid sesuai dengan jumlah cluster yang kita inginkan yaitu 3, pada penerapannya pemilihan centroid pada metode K-Means dapat dilakukan secara *random*/acak. Penulis memilih 3 centroid dengan melihat rata-rata dari nilai kriteria masing-masing alternatif atau responden. Dimana cluster 1 (C1) akan diisi oleh responden yang memiliki rata-rata tertinggi, cluster 2 (C2) akan diisi oleh yang memiliki nilai rata-rata ditengah dan cluster 3 (C3) akan diisi oleh responden yang memiliki nilai rata-rata terendah dari seluruh responden, data dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Centroid

No	Cluster	Centroid	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	C1	R23	5	5	5	5	5	5	5
2	C2	R3	4	4	4	4	4	4	4
3	C3	R8	4	0	2	3	5	5	4

3.1.2 Jarak Pusat Cluster

Jarak pusat cluster didapat dengan membandingkan atau menghitung jarak seluruh data responden dengan centroid seperti dapat dilihat pada persamaan (1) atau persamaan (2), berikut contoh perhitungan jarak pusat cluster antara responden R1 dengan centroid C1, C2 dan C3 menggunakan persamaan 2:

$$R1C1 = \sqrt{(5-5)^2 + (5-5)^2 + (4-5)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2} = 1$$

$$R1C2 = \sqrt{(5-4)^2 + (5-4)^2 + (4-4)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2 + (5-4)^2} = 2,45$$

$$R1C3 = \sqrt{(5-4)^2 + (5-0)^2 + (4-2)^2 + (5-3)^2 + (5-5)^2 + (5-5)^2 + (5-4)^2} = 5,92$$

Jika dilihat dari perhitungan jarak maka R1 pada iterasi pertama ini masuk ke dalam cluster C1 karena memiliki nilai terendah pada C1 yaitu 1. Hal yang sama dilakukan kepada semua data alternatif/responden terhadap centroid sehingga menghasilkan perhitungan jarak pusat cluster dengan jumlah keanggotaan C1 sebanyak 24, C2 sebanyak 26 dan C3 sebanyak 1 pada Tabel 6 berikut :

Tabel 6. Jarak Pusat Cluster

Alternatif	C1	C2	C3	Keanggotaan
R1	1	2,45	5,91	C1
R2	2,45	1	5,1	C2
R3	2,65	0	4,8	C2
R4	3	1,41	4,36	C2
..
R47	1,73	2	4,8	C1



Alternatif	C1	C2	C3	Keanggotaan
R48	1	2,45	5,57	C1
R49	1	2,45	6,4	C1
R50	2,65	0	4,8	C2
R51	0	2,65	6,32	C1

3.1.3 Pusat Cluster Baru

Pusat cluster baru akan digunakan sebagai pengganti dari centroid awal yang digunakan sebelumnya pada iterasi selanjutnya. Pusat Cluster baru didapat dari menghitung rata-rata dari setiap kriteria yang telah masuk keanggotaan atau cluster C1, C2 dan C3. Pusat cluster C3 tidak berubah nilainya karena hanya ada satu alternatif yang masuk ke dalam cluster C3. Pusat cluster baru dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pusat Cluster Baru

No	Alternatif	Kriteria						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	C1	4,92	4,79	4,08	4,71	5	4,88	5
2	C2	4,27	4,27	3,23	4,12	4,15	4,46	4
3	C3	4	0	2	3	5	5	4

Berikut salah satu contoh perhitungan rata-rata untuk menentukan nilai pusat cluster baru seperti nilai C1A1. $C1A1 = \text{Average}(5,5,5,5,5,4,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,5,4,5,5,5,5,5,5) = 4,92$.

Dimana nilai yang ada di dalam kurung merupakan nilai Atribut 1 (A1) dari 24 data alternatif yang masuk kedalam cluster 1 pada iterasi pertama ini yaitu R1, R9, R10, R12, R15, R21, R23, R25, R28, R29, R30, R33, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R42, R44, R47, R48, R49, dan R51.

Pusat cluster pada iterasi selanjutnya yang perhitungannya dimulai lagi pada perhitungan alternatif dengan pusat cluster sehingga menghasilkan keanggotaan atau cluster. Iterasi berakhir ketika sudah tidak ada perubahan atau pergeseran keanggotaan lagi dalam artian status keanggotaan masing-masing alternatif akan tetap sama jika iterasi terus dilanjutkan.

3.1.4 Hasil Cluster

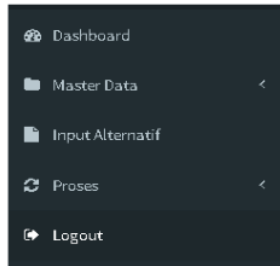
Studi kasus pada penelitian ini menghasilkan 5 kali iterasi dimana iterasi berakhir jika nilai pusat cluster tidak berubah lagi dalam artian jika iterasi diteruskan maka akan tetap menghasilkan kelompok cluster yang sama. Hasil yang ditunjukkan dengan perhitungan secara manual dan aplikasi menunjukkan hasil yang sama dimana cluster C1 sebanyak 48 alternatif, C2 sebanyak 1 alternatif, dan C3 sebanyak 2 alternatif dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Jumlah Keanggotaan Cluster

Cluster	Jumlah	Persentase
C1	48	94,12%
C2	1	1,96%
C3	2	3,92%

3.2 Operasi Program

Aplikasi dibuat berbasis website PHP dengan database Mysql. Gambar 1 memperlihatkan sejumlah menu yang terdapat pada aplikasi yaitu *Dashboard* untuk ke halaman utama, *Master Data* berisi *input* data untuk atribut dan model penilaian, *Input Alternatif*, *Proses* dan *Logout*.



Gambar 1. Menu Aplikasi

Gambar 2 memperlihatkan tampilan *input* atribut/kriteria dimana dapat juga mengubah dan menghapus atribut/kriteria, terlihat juga 7 kriteria yang telah diinput dan akan digunakan pada pemrosesan nantinya mulai dari etika sampai dengan pengembangan diri.



No	Kode Atribut	Nama Atribut	Aksi
1	A1	Etika	[Edit] [Delete]
2	A2	Keahlian pada bidang ilmu (kompetensi utama)	[Edit] [Delete]
3	A3	Kemampuan berbahasa asing	[Edit] [Delete]
4	A4	Penggunaan teknologi informasi	[Edit] [Delete]
5	A5	Kemampuan berkomunikasi	[Edit] [Delete]
6	A6	Kerjasama	[Edit] [Delete]
7	A7	Pengembangan diri	[Edit] [Delete]

Gambar 2. Input Kriteria / Atribut

Gambar 3 memperlihatkan *input* model penilaian dimana dapat juga mengubah dan menghapus model penilaian, terlihat juga telah terinput 5 model penilaian beserta bobotnya mulai dari sangat baik sampai dengan sangat kurang.

No	Keterangan	Bobot	Aksi
1	Sangat Baik	5	[Edit] [Delete]
2	Baik	4	[Edit] [Delete]
3	Cukup	3	[Edit] [Delete]
4	Kurang	2	[Edit] [Delete]
5	Sangat Kurang	1	[Edit] [Delete]

Gambar 3. Input Model Penilaian

Gambar 4 memperlihatkan *input* responden/alternatif dimana dapat juga mengubah dan menghapus responden/alternatif, dan telah terinput 51 data kepuasan pengguna lulusan STMIK PPKIA Taranita Rahmawati dari tahun 2019 sampai dengan 2021.

No	Kode Alternatif	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Aksi
1	R1	5	5	4	5	5	5	5	[Delete]
2	R2	4	4	4	5	4	4	4	[Delete]
3	R3	4	4	4	4	4	4	4	[Delete]
4	R4	4	4	3	4	5	4	4	[Delete]
5	R5	5	4	4	4	4	4	4	[Delete]

Gambar 4. Input Responden / Alternatif



Operasi program berisi penggunaan aplikasi yang digunakan penulis pada penelitian ini. Gambar 5 memperlihatkan form pemilihan centroid awal dimana jumlah centroid akan disesuaikan dengan jumlah cluster yang diinginkan.

Centroid

No	Centroid	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	Aksi
1	C1	5	5	5	5	5	5	5	
2	C2	4	4	4	4	4	4	4	
3	C3	4	0	2	3	5	5	4	

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous **1** Next

Gambar 5. Centroid Awal

Gambar 6 menunjukkan jarak pusat cluster yaitu jarak antar data alternatif dengan centroid yang telah dipilih sebelumnya menggunakan perhitungan jarak euclidean distance seperti terlihat pada persamaan 1 dan persamaan 2.

Jarak Pusat Cluster

No	Kode Alternatif	C1	C2	C3	Keanggotaan
1	R1	1	2.4494897427832	5.9160797830996	C1
2	R2	2.4494897427832	1	5.0990195135928	C2
3	R3	2.6457513110646	0	4.7958315233127	C2
4	R4	3	1.4142135623731	4.3588989435407	C2
5	R5	2.4494897427832	1	4.8989794855664	C2

Gambar 6. Jarak Pusat Cluster

Gambar 7 menunjukkan perhitungan pusat cluster baru yang didapat dari menghitung rata-rata nilai atribut/kriteria dari masing-masing cluster. Rata-rata dihitung dari masing-masing keanggotaan pada tiap clusternya pada penelitian ini ada 3 cluster C1, C2, dan C3.

Pusat Kluster Baru

No	Cluster	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
1	C1	4.9166666666667	4.7916666666667	4.0833333333333	4.7083333333333	5	4.875	5
2	C2	4.2692307692308	4.2692307692308	3.2307692307692	4.1153846153846	4.1538461538462	4.4615384615385	4
3	C3	4	0	2	3	5	5	4

Gambar 7. Pusat Cluster Baru

Gambar 8 menunjukkan hasil akhir dari cluster masing-masing data alternatif yang didapat setelah 5 iterasi dimana sudah tidak ada pergeseran cluster lagi. Artinya jika tidak ada pergeseran cluster lagi maka iterasi dihentikan. Dan mendapat hasil cluster C1 sebanyak 48 data, cluster C2 sebanyak 1 data dan cluster C3 sebanyak 2 data.

K-Means Hasil Cluster

C1 = 48
 C2 = 1
 C3 = 2

Gambar 8. Hasil Cluster



Gambar 9 menunjukkan hasil perhitungan clustering K-Means pada 51 data kepuasan pengguna lulusan menggunakan *tools* Weka Gui Chooser menghasilkan hasil yang sama dengan hasil perhitungan menggunakan aplikasi yang dibangun berbasis website PHP.

Clustered Instances	
0	48 (94%)
1	1 (2%)
2	2 (4%)

Gambar 9. Hasil Cluster Weka Gui Chooser

4. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan menghasilkan clustering K-Means berhasil mengelompokkan data kepuasan pengguna lulusan menjadi tiga cluster dimana hasil yang ditunjukkan dengan perhitungan secara manual dan aplikasi menunjukkan hasil yang sama dimana cluster C1 sebanyak 48 alternatif, C2 sebanyak 1 alternatif, dan C3 sebanyak 2 alternatif. Dalam artian aplikasi yang dibangun berhasil menerapkan clustering K-Means dibuktikan dengan perbandingan aplikasi dengan *tools* Weka Gui Chooser memiliki hasil persentase yang mirip. Secara persentase pengguna lulusan atau alumni dari STMIK PPKIA Tarakanita Rahmawati 94,12 % Sangat puas, 1,96 % Puas dan 3,92 % Cukup Puas. Penulis juga melihat ketika menginput data alternatif ada beberapa nilai yang tidak terisi atau *Missing value* sehingga mungkin akan mempengaruhi hasil keanggotaan pengelompokkan, maka dari itu penulis akan melanjutkan pada penelitian selanjutnya terkait dengan mengatasi *missing value*.

REFERENCES

- [1] Universitas Airlangga, "Tentang Tracer Study," *Universitas Airlangga*, 2021.
- [2] A. D. Bambang Setia Budi, "Report Tracer Study ITB 2015," *Bandung ITB Press*, 2017, [Online]. Available: https://scholar.google.co.id/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=XK2IqygAAAAJ&citation_for_view=XK2IqygAAAAJ:u-x6o8ySG0sC
- [3] R. Noveandini and M. Sri Wulandari, "Analisis Clustering K-Means Pada Pengelompokan Hasil Tracer Study Sebagai Media Informasi Dalam Pengembangan Kurikulum Program Studi," *Semin. Nas. SeNTIK*, vol. 3, 2019. doi:<http://dx.doi.org/10.32409/jikstik.3.1.254>
- [4] n sinsu, o lumasuge, and ..., "Clustering Sebaran Alumni Program Studi Sistem Informasi Politeknik Negeri Nusa Utara," *J. Ilm.*, 2020.
- [5] R. Muktiadi and A. Y. Badharudin, "Metode K-Means untuk Mengelompokkan Alumni Berdasarkan Waktu Mencari Pekerjaan," *Sainteks*, vol. 16, no. 1, 2020, doi: 10.30595/sainteks.v16i1.7019.
- [6] B. W. Nugraha, A. Mahmudi, and F. S. Wahyuni, "PENERAPAN METODE K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN TINGKAT KEPUASAN PENGGUNA LULUSAN PADA TRACER STUDY PUSAT KARIR ITN MALANG," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform..)*, 2021.
- [7] R. Rosmini, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Implementasi Metode K-Means Dalam Pemetaan Kelompok Mahasiswa Melalui Data Aktivitas Kuliah," *IT J. Res. Dev.*, vol. 3, no. 1, 2018, doi: 10.25299/itjrd.2018.vol3(1).1773.
- [8] M. Rizka, A. Amri, H. Hendrawaty, and M. Mahdi, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Tracer Study Berbasis WEB," *J. Infomedia*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: 10.30811/jim.v3i2.716.
- [9] R. Akbar and M. Mukhtar, "Perancangan E-Tracer Study berbasis Sistem Cerdas," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 9, no. 1, 2020, doi: 10.32736/sisfokom.v9i1.631.
- [10] M. Adie Syaputra and I. Fatima, "Penerapan Sistem Informasi Tracer Study Pada Universitas Muhammadiyah Kotabumi," *Sienna*, vol. 1, no. 1, 2020, doi: 10.47637/sienna.v1i1.269.
- [11] F. Nasari and S. Darma, "Penerapan K-Means Clustering Pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2015*, 2015.
- [12] Y. Darmi, "PENERAPAN METODE CLUSTERING K-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN PENJUALAN PRODUK," *J. Media Infotama*, vol. 12, 2016.
- [13] B. Poerwanto and R. Y. Fa'rifah, "Analisis Cluster K-Means dalam Pengelompokan Kemampuan Mahasiswa," *J. Sci. Pini*, vol. 2, no. 2, 2016.
- [14] E. Rivani, "Aplikasi K-Means Cluster untuk Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Produksi Padi, Jagung, Kedelai, dan Kacang Hijau Tahun 2019," *J. Mat Stat*, vol. 10, no. 2, 2010.
- [15] J. O. Ong, "Implementasi Algoritma K-means clustering untuk menentukan strategi marketing president university," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. vol.12, no. no. juni, 2013.
- [16] M. Borkowska-Niszczota, "Tourism Clusters in Eastern Poland - Analysis of Selected Aspects of the Operation," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 213, 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.11.511.
- [17] M. Vélez-Falconí, J. Marín, S. Jiménez, and L. Guachi-Guachi, "Comparative study of distance measures for the fuzzy C-means and K-means non-supervised methods applied to image segmentation," in *CEUR Workshop Proceedings*, 2020, vol. 2714.
- [18] BAN-PT, "Akreditasi Perguruan Tinggi Kriteria dan Prosedur 3.0," *Badan Akreditasi Nas. Perguru. Tinggi*, p. 18, 2019.

13. HASIL CEK_60960140

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

8%

2

ejournal.jak-stik.ac.id

Internet Source

4%

3

journal.uir.ac.id

Internet Source

3%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On