

Pengelompokan Perilaku Mahasiswa Pada Perkuliahan E-Learning dengan K-Means Clustering

Sugiono¹, Siti Nurdiani², Safitri Linawati³, Rizky Ade Safitri⁴, Elin Panca Saputra⁵

¹STMIK Nusa Mandiri Jakarta, sugionno@gmail.com

²STMIK Nusa Mandiri Jakarta, sitinurdiani18@gmail.com

³STMIK Nusa Mandiri Jakarta, safitriLW24@gmail.com

⁴STMIK Nusa Mandiri Jakarta, rizkyadesafitri@gmail.com

⁵Universitas Bina Sarana Informatika, elinpancasaputra@gmail.com

ABSTRAK – Untuk menghasilkan proses pemodelan, serta menganalisa data, metode *Clustering* merupakan suatu metode yang dapat melakukan pengelompokan dengan sistem partisi. Dalam melakukan pengelompokan nilai *E-learning* serta jejak aktifitas kami menggunakan Algoritma *K-Means*. *K-Means* merupakan sebuah metode yang bersifat tanpa arahan. Algoritma *K-Means* dapat membantu mengelompokkan data serta informasi dari setiap nilai *centroid* dari setiap *cluster*. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan perilaku mahasiswa pada perkuliahan berbasis *E-Learning* dengan menghitung jarak antara total nilai mahasiswa dari mata kuliah *E-Learning* dan jejak aktifitas yang dilakukannya. Pengelompokan ini dilakukan dengan membaginya menjadi 3 *cluster*. Data yang kami kelola sebanyak 109 mahasiswa yang mengikuti perkuliahan *E-Learning*. Titik *centroid* awal yaitu M4, M73, M104 dihitung dengan rumus *Euclidean* untuk menentukan jarak terdekat. Data dikelompokkan sesuai dengan jarak *centroid* terdekat dengan *cluster*. Setelah melalui proses perhitungan yang menghasilkan 10 kali iterasi, didapatkan hasil akhir berupa *Cluster* 1 sebanyak 53 mahasiswa, *cluster* 2 sebanyak 42 mahasiswa, dan *cluster* 3 sebanyak 14 mahasiswa. Dari proses tersebut dihasilkan 3 jenis kluster yaitu mahasiswa dengan jumlah aktifitas yang banyak mendapatkan nilai tinggi, mahasiswa dengan aktifitas yang sedang mendapatkan hasil nilai tinggi dan mahasiswa dengan jumlah aktifitas sedikit menghasilkan nilai yang rendah.

Kata Kunci : *Clustering, K-Means, Data Mining, E-Learning, Jejak Aktifitas Mahasiswa.*

ABSTRACT-To produce a modeling process, and analyze data, the *Clustering* method is a method that can group with system partitions. In grouping the value of *E-learning* and the traces of our activities we use the *K-Means* Algorithm. *K-Means* is a method that is non-directive. The *K-Means* algorithm can help group data and information from each *centroid* value of each *cluster*. This study aims to classify student behavior in *E-Learning*-based lectures by calculating the distance between the total value of students from *E-Learning* courses and the traces of the activities they do. This grouping is done by dividing it into 3 clusters. The data that we manage is 109 students who take *E-Learning* courses. The initial *centroid* point is M4, M73, M104 calculated by the *Euclidean* formula to determine the closest distance. Data are grouped according to the distance of the *centroid* closest to the *cluster*. After going through the calculation process that resulted in 10 iterations, it was found that the final results in the form of *Cluster* 1 were 53 students, *cluster* 2 were 42 students, and *cluster* 3 were 14 students. From this process 3 types of clusters were produced, namely students with a large number of activities who got high scores, students with activities that were getting high scores and students with a small number of activities produced low scores.

Keywords: *Clustering, K-Means, Data Mining, E-Learning, Students Log Activity.*

Naskah diterima: 10 Feb 2019, direvisi: 19 Mar 2019, diterbitkan: 15 Mei 2019

PENDAHULUAN

E-learning adalah sebuah proses pemanfaatan media berbasis elektronik untuk kegiatan belajar mengajar. dalam hal ini media yang digunakan yaitu jaringan Komputer. Dengan dikembangkannya jaringan komputer memungkinkan untuk dikembangkannya juga proses belajar mengajar berbasis web, sehingga dapat dikembangkan ke jaringan Komputer (Hidayati, 2010). Tujuan dari *E-learning* adalah untuk menyediakan pengguna konten yang tepat sesuai dengan kognitifnya pada level waktu yang tepat. Dalam sistem pembelajaran dengan tingkat pengetahuan siswa yang bervariasi (Awoyelu, 2016). Penerapan E-Learning sangatlah dibutuhkan bagi negara-negara dengan geografi kepulauan seperti Indonesia (Saputra & Hamid, 2019).

Pada era teknologi informasi seperti saat ini, data dan informasi menjadi bagian penting di berbagai bidang (Nelfianti et al., 2018). Semua pihak berlomba mengumpulkan data dan informasi yang digunakan untuk mencapai kesuksesan (Fitriyani, 2018). Awalnya, dengan munculnya komputer dan sarana penyimpanan data masal, data dikumpulkan dan disimpan dengan cepat. Sayangnya, koleksi-koleksi data tersebut dengan cepat menjadi sangat besar dan berlimpah. Dari data yang berlimpah ini, muncul pertanyaan mengenai hal-hal apa saja yang dapat dipelajari dari keseluruhan data dan informasi tersebut. Dalam menjawab semua pertanyaan yang muncul dibutuhkan penyimpulan data secara otomatis, ekstraksi dari esensi informasi yang disimpan, serta penemuan pola yang ada dalam data. Proses ini dikenal sebagai data mining (rahmayuni, 2014).

Dengan berubahnya suatu sistem pembelajaran, tentunya akan menghasilkan pola-pola dan perilaku dari para pelakunya. Untuk mengetahui perilaku-perilaku tersebut

maka diperlukan pengelompokan (Kaur, 2013).

Berdasarkan data-data yang telah dihasilkan. Dalam hal ini data yang digunakan sebagai parameter pengelompokan perilaku mahasiswa pada perkuliahan *E-learning* ini yaitu berupa data nilai akhir mahasiswa dan jejak aktivitas yang dihasilkan. Dalam proses pengelompokan data dalam penelitian ini menggunakan algoritma *clustering K-Means*. dengan pembagian kluster sebanyak 3 kluster, berdasarkan total nilai yang dihasilkan serta riwayat jejak aktivitas perkuliahan *e-learning* pada mata kuliah Pengantar Teknologi Informasi dan Komputer (PTIK). Dalam hal ini klustering merupakan teknik yang digunakan untuk menganalisis data dalam cara yang efisien dan menghasilkan informasi yang diperlukan. Untuk mengelompok dataset, metode tersebut yang kami terapkan menggunakan *k-mean*, *k-mean* memiliki tingkat akurasi yang baik dalam melakukan pengelompokan (Bansal, 2017).

KAJIAN LITERATUR

Data Mining

Data mining adalah suatu proses mencari korelasi baru, pola dan *trend* dengan menggali suatu repositori data dalam jumlah yang besar dengan menggunakan statistik dan teknik matematika. perkembangan data mining saat ini begitu pesat karena memiliki kemampuan dalam menggali pola dan trend yang bermanfaat yang berasal dari basis data yang telah ada. Banyak perusahaan yang telah menghabiskan dana milyaran rupiah untuk mengumpulkan data dalam jumlah besar akan tetapi tidak mendapatkan keuntungan yang bernilai darinya. Padahal di dalam data-data tersebut terkandung sejumlah informasi yang berharga namun keberadaannya masih tersembunyi pada repositori data (Nasari & Sianturi, 2016).

Data mining juga dikenal dengan istilah *pattern recognition* merupakan suatu metode yang digunakan untuk pengolahan data guna

menemukan pola-pola yang tersembunyi dari sekumpulan data yang diolah. data hasil olahan dengan *data mining* tersebut kemudian akan menghasilkan suatu informasi atau pun pengetahuan baru yang bersumber dari data yang lama yang nantinya akan berguna dalam pengambilan keputusan di masa yang akan datang. (Wardhani, 2016).

Clustering

Clustering disebut pengelompokan sejumlah data atau objek kedalam *cluster* (group) sehingga setiap cluster akan berisi data yang semirip mungkin dan berbeda dengan objek dalam *cluster* yang lainnya (Putri, Kom, & Kom, 2015). Ada dua metode *clustering* yang kita kenal, yaitu *Hierarchy* dan *Non Hierarchy* (Putri et al., 2015). Salah satu teknik pengelompokan dalam data mining adalah metode *clustering*. Pengertian *clustering* keilmuan dalam data mining adalah pengelompokan sejumlah data atau objek ke dalam *cluster* (group) sehingga setiap dalam *cluster* tersebut akan berisi data yang semirip mungkin dan berbeda dengan objek dalam *cluster* yang lainnya (NASARI & SIANTURI, 2016). Metode *clustering* yang mempunyai sifat efisien dan cepat yang dapat digunakan salah satunya adalah metode *k-means*, metode ini bertujuan untuk membuat *cluster* objek berdasarkan atribut menjadi *k* partisi (Wardhani, 2016).

Hierarchical clustering adalah suatu metode pengelompokan data yang dimulai dengan mengelompokan dua atau lebih objek yang memiliki kesamaan paling dekat. Kemudian proses diteruskan ke objek lain yang memiliki kedekatan kedua (Bastian et al., 2018).

K-Means

K-Means termasuk kedalam metode pengumpulan data *non-hierarchi* atau metode partisi data ke dalam dua kelompok atau lebih. metode ini mengelompokan data menjadi beberapa partisi dengan memasukan data yang ber karakteristik sama ke dalam satu kelompok yang sama dan data yang lainnya yang memiliki perbedaan karakter akan dikelompokan ke dalam kelompok yang

sesuai dengan karakternya masing-masing (Putri et al., 2015). *K-Means* merupakan suatu metode pengujian komponen populasi data dan mengelompokan data tersebut ke dalam suatu kluster yang telah didefinisikan tergantung dari jarak minimum antar komponen populasi dengan masing-masing pusat kluster (Agustina et al., 2013). *K-Means Clustering* merupakan sebuah konstanta dari sejumlah kluster yang diinginkan, sedangkan *Means* atau dapat didefinisikan sebagai *cluster* adalah suatu nilai rata-rata dari sekumpulan populasi data. Dengan kata lain *K-Means Clustering* dapat didefinisikan sebagai suatu permodelan *data mining* yang mengelompokan data ke dalam suatu sistem partisi dan melakukan proses pemetaan tanpa menggunakan supervisi (Malik Rio Andika, 2018). Metode *K-Means Clustering* mengelompokan dan memetakan suatu populasi data ke dalam beberapa kelompok kluster dimana tiap-tiap data dari kelompok kluster memiliki karakteristik yang sama dengan kelompoknya dan berbeda dengan kelompok lainnya.

Algoritma dasar dari *K-Means Clustering* dapat kita tentukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah *cluster* yang diinginkan.
2. Memilih *cluster* secara random dan mengelompokan data yang lainnya ke dalam kluster-kluster tersebut berdasarkan jarak terdekatnya.
3. Menghitung *centroid*/ rata-rata dari data yang ada di dihasilkan dari masing-masing *cluster*.
4. Mengalokasikan kembali masing-masing data ke dalam *centroid*/ rata-rata kluster yang terdekat.
5. Ulangi langkah ke-3, apabila masih ditemukan data yang berpindah *cluster* sehingga menimbulkan perubahan nilai *centroid cluster*.

E-Learning

E-learning merupakan suatu sistem pembelajaran yang memanfaatkan media teknologi informasi dengan tanpa melakukan tatap muka langsung antara siswa dan guru.

Beberapa teori mendefinisikan *E-Learning* sebagai berikut:

Menurut darmawan dalam (Bariah, Rahadian, & Darmawan, 2017) menyebutkan bahwa E-Learning merupakan salah satu produk integrasi Teknologi Informasi ke dalam dunia pendidikan adalah *e-learning* atau pembelajaran elektronik.

Menurut michael dalam (Sudarmaji, 2016) menyebutkan bahwasannya *E-Learning* merupakan Pembelajaran yang disusun dengan tujuan menggunakan sistem elektronik atau komputer sehingga mampu mendukung proses pembelajaran.

Chandrawati dalam (Sudarmaji, 2016) menyebutkan bahwasannya *E-Learning* merupakan Proses pembelajaran jarak jauh dengan menggabungkan prinsip-prinsip dalam proses pembelajaran dengan teknologi

Menurut Ardiyansyah dalam (Sudarmaji, 2016) menyebutkan bahwa *E-Learning* merupakan Sistem pembelajaran yang digunakan sebagai sarana untuk proses belajar mengajar yang dilaksanakan tanpa harus bertatap muka secara langsung antara dosen dengan mahasiswa.

Sejarah *E-Learning* pertama kali diperkenalkan oleh *University of Illionis* di *Urbana-Champaign* dengan menggunakan *Computer Assisted Instruction* dan komputer bernama PLATO. Berikut perkembangan *E-Learning* dari tahun ke tahun:

1. Pada tahun 1990 merupakan masa *Computer Based Training(CBT)* dimana mulai bermunculan aplikasi *E-Learning* yang bersifat *stand alone*.
2. Tahun 1994 program *E-learning* berbasis CBT mulai bermunculan dalam bentuk paket-paket yang lebih menarik dan diproduksi secara masal.
3. Tahun 1997 seiring berkembangnya teknologi internet maka munculah *Learning Management System(LSM)*. Perkembangan LMS sebagai aplikasi e-learning berkembang secara pesat, baik untuk pembelajaran maupun untuk administrasinya.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini diambil dari hasil perkuliahan *e-learning* mata kuliah Pengantar Teknologi Informasi dan Komputer (PTIK) yang diadakan di Universitas BSI kampus Bogor selama periode semester ganjil 2018/2019. Data yang diambil berupa nilai hasil perkuliahan dan riwayat aktivitas mahasiswa (*log activity*). Jumlah record yang diambil sebanyak 109 record dengan field yang digunakan yaitu NIM, Nama, Jumlah Log dan Total Nilai.

Analisis Data

Proses mencari serta menyusun data secara sistematis yang telah didapat dari repositori yang ada. Dilanjutkan dengan menjabarkan ke dalam beberapa unit, melakukan sintesa, mulai menyusun pola dan kemudian membuat kesimpulan yang mudah dipelajari bagi diri sendiri maupun orang lain. Data pada penelitian ini bersifat kualitatif dimana, analisis dilakukan dengan cara mengelompokkan data.

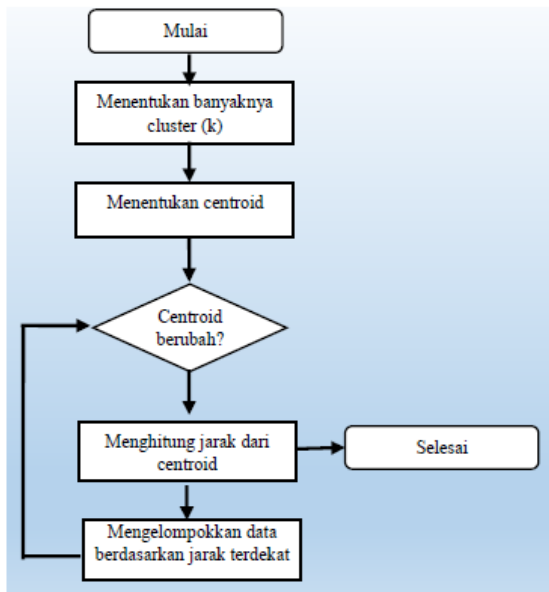
Studi Literatur

Studi literatur yang digunakan untuk melengkapi pengetahuan dasar seperti teori yang berasal dari jurnal, buku maupun penelitian-penelitian sebelumnya.

PEMBAHASAN

Implementasi Algoritma *K-Means*

Umumnya kinerja metode *K-Means* secara berurutan adalah sebagai berikut seperti pada gambar 1 dibawah yang merupakan diagram alur dari metode *K-Means* yang digunakan dalam pengklusteran antara nilai mahasiswa dan jumlah riwayat aktivitas.



Gambar 1. Alur Implementasi Algoritma K-Means

Pada gambar diatas dijelaskan bahwa dalam proses pengklusteran langkah pertama yang harus ditentukan adalah dengan menentukan jumlah kluster yang akan dibuat. Langkah selanjutnya yaitu menentukan *centroid* atau pusat kluster dengan memilih beberapa data yang nantinya akan dijadikan *centroid* dari masing-masing kluster. Langkah selanjutnya yaitu dengan menghitung jarak dari tiap-tiap data dengan masing-masing *centroid cluster* yang telah ditentukan tadi. Selanjutnya kita kelompokkan masing-masing data dengan *centroid cluster* yang terdekat. Setelah data berhasil dikelompokkan maka kita hitung kembali titik *centroid* nya dengan jumlah anggota kluster yang baru. Ketika ditemukan adanya perubahan pada anggota kluster maka kita ulangi lagi langkah perhitungan jarak antara data dengan *centroid* yang baru sampai dengan tidak adanya lagi perubahan pada anggota *cluster*. Jika sudah tidak ada lagi perubahan pada anggota kluster maka proses pengklusteran tersebut dinyatakan telah selesai.

Berikut ini merupakan data yang akan diproses pengelompokan klusternya, berupa hasil perkuliahan *e-learning* dan riwayat aktivitas perkuliahannya(log).

Tabel 1. Data Ditentukan Klusternya

KODE	JUMLAH	
	NILAI	LOG
M1	580	223
M2	640	505
M3	373	139
M4	640	225
M5	667	341
M6	650	449
M7	553	161
M8	543	298
M9	0	0
...
M71	680	453
M72	590	396
M73	697	266
M74	700	457
M75	697	268
M76	697	324
M77	623	264
M78	693	412
M79	680	368
...
M102	697	318
M103	550	263
M104	577	271
M105	590	387
M106	507	394
M107	577	354
M108	237	186
M109	577	286

Berdasarkan objek data yang ada pada tabel 1, langkah awal klustering dengan menentukan pusat-pusat klusternya (*centroid cluster*), penentuan *centroid cluster* tersebut dilakukan secara acak/ *random*. Selanjutnya dilakukan langkah-langkah perhitungan sebagai berikut:

Penentuan Pusat Awal Cluster

Tabel 2. Titik Pusat Awal Cluster

C1(M4)	C2(M73)	C3(M104)
640	697	577
225	266	271

Perhitungan Jarak Pusat Cluster

Menghitung jarak antara data dengan pusat awal *cluster* menggunakan persamaan *Euclidean Distance* pada gambar V dibawah sebagai berikut :

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{kj})^2}$$

Dimana:

C_{ik} = pusat *cluster*

C_{kj} = data

Berdasarkan persamaan diatas, maka hasil perhitungan nilai matrik jarak antara data dengan tiap-tiap pusat *cluster* adalah sebagai berikut :

Jarak Data ke-1 ke pusat cluster

$$C1 = \sqrt{(580-640)^2 + (223-225)^2} = 60,03$$

$$C2 = \sqrt{(580-696)^2 + (223-266)^2} = 124,34$$

$$C3 = \sqrt{(580-676)^2 + (223-271)^2} = 48,12$$

Jarak Data ke-2 ke pusat cluster

$$C1 = \sqrt{(640-640)^2 + (505-225)^2} = 280,00$$

$$C2 = \sqrt{(640-696)^2 + (505-266)^2} = 245,63$$

$$C3 = \sqrt{(640-676)^2 + (505-271)^2} = 242,42$$

Jarak Data ke-3 ke pusat cluster

$$C1 = \sqrt{(373-640)^2 + (139-225)^2} = 280,19$$

$$C2 = \sqrt{(373-696)^2 + (139-266)^2} = 347,39$$

$$C3 = \sqrt{(373-676)^2 + (139-271)^2} = 242,43$$

Dan seterusnya dilanjutkan menghitung untuk data ke- 4.....N terhadap pusat awal cluster hingga didapatkan matrik jarak.

Pengelompokkan Data

Setelah dilakukan perhitungan jarak antar data dengan tiap-tiap pusat cluster maka dapat ditentukan anggota dari masing-masing cluster berdasarkan jarak terdekatnya.

Pada penelitian ini iterasi yang dihasilkan sebanyak 10(sepuluh) iterasi untuk mendapatkan keanggotaan cluster secara optimal dengan hasil ahir keanggotaan cluster sebagai berikut:

C1: Data M1, M4, M7, M8, M11, M14, M16, M19, M20, M26, M29, M30, M33, M34, M35, M39, M45, M49, M51, M54, M55, M57, M61, M64, M65, M70, M72, M77, M82, M84, M88, M92, M95, M96, M97, M100, M103, M104, M105, M106, M107, dan M109.

C2: Data M2, M5, M6, M10, M12, M13, M15, M17, M18, M22, M24, M25, M28, M31, M32, M37, M40, M43, M44, M46, M47, M48, M50, M53, M56, M58, M59, M60, M62, M67, M69, M71, M73, M74, M75, M76, M78, M79, M80, M81, M83, M85, M86, M87, M89, M90, M91, M94, M98, M99, M101, dan M102.

C3: Data M3, M9, M21, M23, M27, M36, M38, M41, M42, 52, M63, M68, M93, dan M108.

Penentuan Pusat Cluster Akhir

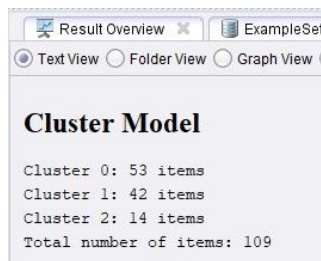
Setelah ditemukan anggota akhir dari masing-masing cluster maka dapat ditentukan centroid akhir dari masing-masing cluster yaitu :

Tabel 3. Pusat Cluster Akhir

C1	C2	C3
557,7776	675,5353	172,8571
336,8571	385,3396	87,64286

Implementasi pada Rapid Miner

Dalam menggunakan pemodelan *K-Means clustering* dengan inisialisasi jumlah cluster sebanyak 3 buah maka didapatkan hasil dengan cluster yang terbentuk adalah 3, dimana jumlah cluster 0 ada 53 items, cluster 1 ada 42 items, cluster 2 ada 14 items dengan total jumlah data adalah 109 seperti pada gambar dibawah ini.



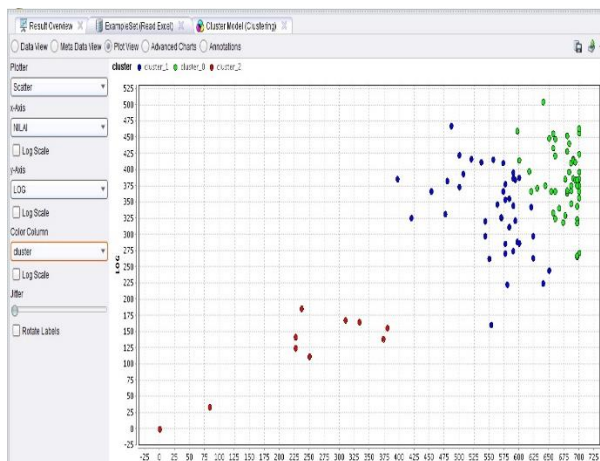
Gambar 2. Hasil data *cluster K-Means* dalam implementasi *Rapid Miner*

Pada gambar berikut ini terdapat titik *centroid cluster* yang dihasilkan.

Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2
NILAI	675.535	557.778	172.857
LOG	385.340	336.857	87.643

Gambar 3. Hasil perhitungan antara jarak *cluster* dan *centroid*

Pada gambar berikutnya digambarkan penyebaran titik-titik *cluster* dari masing-masing data dengan 3 *cluster* yang dibentuk.



Gambar 4.

Hasil pengelompokan *Clustering K-Means*

Berdasarkan proses *Clustering K-Means* dengan *Rapid Miner* pada gambar 5 diperoleh sejumlah perilaku mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan berbasis *E-learning* antara lain:

1. kelompok mahasiswa dengan jumlah aktifitas yang banyak dan mendapatkan nilai yang tinggi diwakili dengan titik hijau.

2. Kelompok mahasiswa dengan jumlah aktifitas yang sedang dan mendapat nilai perkuliahan yang tinggi diwakili dengan titik biru.
3. Kelompok mahasiswa dengan jumlah aktifitas sedikit dan mendapatkan nilai yang rendah diwakili dengan titik merah.

PENUTUP

Setelah dilakukan proses pengklusteran dengan metode *k-means* diperoleh sejumlah perilaku mahasiswa *E-learning* dengan pembagian 3 *cluster* yaitu mahasiswa dengan jumlah aktifitas yang banyak dan mendapatkan nilai tinggi, mahasiswa dengan aktifitas yang sedang dan mendapatkan nilai tinggi dan mahasiswa dengan jumlah aktifitas sedikit dan mendapatkan nilai yang rendah.

Untuk mengetahui pola-pola dan perilaku yang dilakukan para pelaku *E-learning* lainnya perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan mengolah data-data lainnya yang dihasilkan dari proses pembelajaran *E-learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., Yhudo, D., Santoso, H., Marnasusanto, N., Tirtana, A., & Khusnu, F. (2013). *CLUSTERING KUALITAS BERAS BERDASARKAN CIRI FISIK MENGGUNAKAN METODE K-MEANS* *Algoritma*.
- Awoyelu, I. O. (2016). *Modeling and Simulation of K-Means Clustering Learning Object Adaptability Model for Selecting Materials in E-Learning*. *141*(1), 10–18.
- Bansal, A. (2017). *Improved K-mean Clustering Algorithm for Prediction Analysis using Classification Technique in Data Mining*. *157*(6), 35–40.
- Bariah, S. H., Rahadian, D., & Darmawan, D. (2017). Smart content learning dengan menggunakan metode big data analysis pada mata kuliah media pembelajaran ilmu komputer. *Jurnal Teknologi Pendidikan Dan*

- Pembelajaran*, 2(1), 222–233.
- Bastian, A., Sujadi, H., Febrianto, G., Studi, P., Informatika, T., Majalengka, U., ... No, M. (2018). No Title. *PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING ANALYSIS PADA PENYAKIT MENULAR MANUSIA (STUDI KASUS KABUPATEN MAJALENGKA)* Ade, (1), 26–32.
- Fitriyani, F. (2018). Metode Bagging Untuk Imbalance Class Pada Bedah Toraks Menggunakan Naive Bayes. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 18(3), 278-282.
- Kaur, M. (2013). *Cluster Analysis of Behavior of E-learners*. (2), 344–346.
- Malik Rio Andika, et all. (2018). PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING DENGAN FUZZY C- MEANS DALAM MENGUKUR TINGKAT KEPUASAN TERHADAP TELEVISI Latar Belakang Masalah Media Televisi Dakwah Surau TV merupakan sebuah media penyiaran yang menyajikan siaran seputar Agama Islam . Media ini. *RABIT*, 3(1), 10–21.
- NASARI, F., & SIANTURI. (2016). *Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Diare Di Kabupaten Langkat*. 108–119.
- Nelfianti, F., Yuniasih, I., & Wibowo, A. I. (2018). Pengaruh Budaya Organisasi Terhadap Kinerja Karyawan YPI Cempaka Putih Jakarta. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 18(2), 120-128.
- Putri, D. E., Kom, S., & Kom, M. (2015). *METODE NON HIERARCHY ALGORITMA K-MEANS DALAM MENGELOMPOKKAN TINGKAT KELARISAN BARANG (STUDI KASUS: KOPERASI KELUARGA BESAR SEMEN PADANG)*. 1(Senatkom).
- Saputra, E. P., & Hamid, A. (2019). Fitur Seleksi Atribut Hasil Kelulusan Mahasiswa Elearning Berdasarkan Log Dengan Neural Network. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 19(1), 24. <https://doi.org/10.31599/jki.v19i1.318>
- Sudarmaji. (2016). *Migrasi dan Optimalisasi Database Sistem Informasi berbasis E-Learning Program Diploma III Manajemen Informatika Universitas Muhammadiyah Metro*. (Kampus 3).
- Wardhani, anindya khrisna. (2016). (*K-MEANS ALGORITHM IMPLEMENTATION FOR CLUSTERING OF PATIENTS DISEASE IN KAJEN CLINIC OF PEKALONGAN*) Anindya Khrisna Wardhani *Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro*. 14, 30–37.