



Klasifikasi Data Jamaah Umroh Menggunakan Metode K-Means Clustering

Taufik Hidayat^{1✉}

¹ Independent Resercher

taufikhidayatasus@gmail.com

Abstract

Carrying out the Hajj for those who can afford it is the fifth pillar of Islam for Muslims, carrying out religious tourism, especially for Umrah, is increasingly in demand by the public, AET Travel Indonesia is a company engaged in the sale of airline tickets, domestic and international tours and continues to grow to hajj travel. and Umrah, AET Travel Indonesia certainly has varied data. Grouping data for Umrah pilgrims is one of the Data Mining techniques that aims to group data into data subsets, so that three clusters can be formed, namely Strongly Liked, Liked and Less Liked based on predetermined variables. and with this grouping, new knowledge is obtained as a marketing strategy using data mining. In grouping the data for Umrah pilgrims using the K-Mean Clustering method, they will be grouped based on age. Attributes used in data processing include name, gender, age, and area of origin. Before the data calculation process is carried out, the data transformation process is carried out first. After calculating the data that has been carried out through the RapidMiner software, the group members are very favored from the age range from 41 to 70 years, the preferred group is from 21 to 40 years old and the less preferred group is from 1 to 20 years old. By getting the results of this grouping, new knowledge is obtained that can facilitate managers in marketing strategies at AET Travel Indonesia.

Keywords: Umroh, K-Means, Cluster, Data Mining, AET Travel Indonesia.

Abstrak

Melaksanakan ibadah haji bagi yang mampu merupakan rukun islam yang kelima bagi umat islam, melaksanakan Perjalanan wisata religi khususnya untuk ibadah umroh semakin diminati masyarakat, AET Travel Indonesia Merupakan perusahaan yang bergerak di bidang Penjualan tiket pesawat, tour domestic maupun internasional dan terus berkembang hingga travel haji dan umroh, pada AET Travel Indonesia tentunya memiliki data yang bervariasi. Pengelompokan data jamaah umroh ini merupakan salah satu teknik Data Mining yang bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam subset data, sehingga dapat terbentuk tiga cluster, yaitu Sangat disukai, disukai dan Kurang Disukai berdasarkan variabel yang telah ditetapkan. dan dengan pengelompokan ini didapat kan pengetahuan baru sebagai strategi pemasaran dengan menggunakan data mining. Dalam pengelompokan data jamaah umroh menggunakan metode K-Mean Clustering, akan dikelompokkan berdasarkan usia. Atribut yang digunakan dalam pengolahan data meliputi nama, jenis kelamin, usia, dan daerah asal. Sebelum proses perhitungan data dilakukan terlebih dahulu dilakukan proses transformasi data. Setelah di lakukan perhitungan data yang telah dilakukan melalui software RapidMiner diperoleh anggota kelompok sangat disukai dari rentang usia mulai 41 sampai 70 tahun, kelompok disukai dengan rentang usia mulai 21 sampai 40 tahun dan kelompok kurang disukai mulai usia 1 sampai 20 tahun. Dengan di dapatkan hasil pengelompokan ini maka di dapatkan pengetahuan baru yang dapat memudahkan maneger dalam strategi pemasaran pada AET Travel Indonesia.

Kata kunci: Umroh, K-Means, Cluster, Data Mining, AET Travel Indonesia.

© 2022 JSisfotek

1. Pendahuluan

Melaksanakan ibadah haji bagi yang mampu merupakan rukun islam yang kelima bagi umat islam, dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi melaksanakan Perjalanan wisata religi khususnya untuk ibadah haji dan umroh semakin diminati masyarakat [1]. Khususnya melaksanakan ibadah umroh merupakan alternatif awal yang paling banyak diminati oleh masyarakat saat ini sebelum menunaikan ibadah haji.

Perkembangan pengetahuan dan teknologi memanfaatkan data yang besar tersebut menjadi suatu

pengetahuan baru yang dikenal dengan teknik Data Mining [2] Data mining suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database [3]. AET Travel Indonesia bermula pada Oktober 2010, Awal pendirian perusahaan ini bertujuan untuk mempermudah masyarakat Sumatera Barat khususnya Kota Padang untuk membeli tiket pesawat dengan harga yang terjangkau. Namun, seiring dengan tumbuh dan berkembangnya dunia pariwisata Indonesia, khususnya pariwisata Sumatera Barat, yang diikuti dengan tingginya keinginan masyarakat untuk berwisata setiap tahunnya, maka AET Travel juga

merambah dunia tour, baik menyelenggarakan tour domestik maupun tour internasional [4].

Meningkatnya minat masyarakat pada perjalanan wisata religi umroh khususnya pada masa pandemi Covid-19 [5]. Pada AET Travel Indonesia tentunya memiliki data yang bervariasi berupa data usia, jenis kelamin, daerah asal dll. Pengelompokan data ini akan menjadi variabel yang akan digunakan pada metode K-Means clustering dalam pengelompokan minat konsumen terhadap harga paket umroh yang telah ditawarkan pada AET Travel Indonesia berdasarkan usia sehingga dibentuk tiga cluster, yaitu Sangat Disukai, Disukai dan Kurang Disukai berdasarkan variabel yang telah ditetapkan. Dengan begitu pihak perusahaan dapat mengelompokkan jamaah umroh berdasarkan data yang telah diolah. Sehingga pihak manajer dapat membuat paket umroh yang sesuai dengan keinginan konsumen [6]. Teknologi data mining di dalam sebuah perusahaan digunakan untuk mempelajari bagaimana memanfaatkan data-data historis dengan menemukan suatu pola-pola yang pada dasarnya digunakan agar bisa membantu mempercepat dalam proses pengambilan keputusan secara tepat [7] dan memungkinkan perusahaan untuk mengelola informasi menjadi sebuah pengetahuan yang baru [8].

Salah satu metode yang terjadi di dalam Data Mining adalah clustering [9]. Clustering merupakan salah satu metode analisis data yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah dalam suatu pengelompokan data [10]. Metode K-means merupakan suatu metode yang dapat melakukan pengelompokan data dalam jumlah yang cukup besar dengan perhitungan waktu yang relatif cepat dan efisien [11].

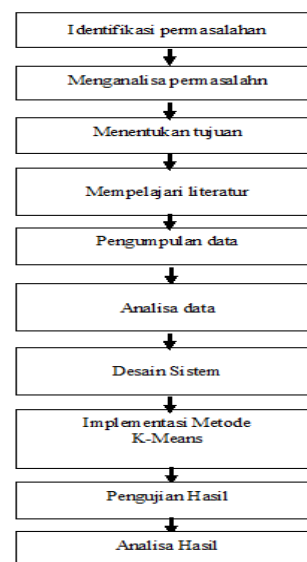
Penelitian yang dilakukan tentang metode K-Means Clustering dalam pengelompokan data yang diperoleh dari Auliya Tour & Travel yang bergerak pada bidang biro perjalanan diperoleh anggota kelompok sangat diminati dari rentang usia mulai 56 sampai 83 tahun, kelompok diminati dengan rentang usia mulai 29 sampai 55 tahun dan kelompok kurang diminati mulai usia 2 sampai 22 tahun dari 170 record [12]. Penelitian data travel menggunakan metode K-means clustering yang terdaftar di Umroh.com untuk mengetahui data travel yang memiliki potensi atau kecenderungan calon jamaah umroh dalam memilih travel umroh tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemodelan K-Means dengan jumlah klaster sebanyak 5 klaster memiliki nilai DBI terkecil yaitu sebesar 0,134 [13]. Penelitian klasterisasi k-means untuk strategi promosi dapat membantu dalam proses pengelompokan data dalam bentuk hasil pengelompokan data C1 “Berpotensi” dan C2 “Tidak Berpotensi”, dimana C1 merupakan wilayah yang tepat untuk dilakukan promosi yang lebih optimal sehingga promosi lebih efektif dan efisien. Dengan dikembangkannya sistem klasterisasi ini, maka dapat memberikan masukan kepada pihak sekolah untuk

menentukan wilayah yang lebih optimal untuk promosi lebih mendalam [14].

Knowledge Discovery in Databases (KDD) adalah proses menemukan pengetahuan dalam data [15], dan untuk menekankan kepada pencapaian tingkat tinggi dari metode tertentu dari Data Mining [16]. Pengetahuan diekstrak berdasarkan spesifikasi dari suatu ukuran dan jaman batas menggunakan suatu basis data bersama proses preprocessing, sub sampling, dan transformasi dari basis data [17]. Data Mining bisa dijelaskan sebagai satu tahapan dalam KDD.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan sistematika keseluruhan tahapan yang akan dilaksanakan selama penelitian. Tujuan penelitian ini yaitu dapat mengelompokkan data jamaah umroh berdasarkan minat menggunakan algoritma K-Means dan Mengetahui kelayakan sistem yang dihasilkan untuk digunakan dalam proses evaluasi pengelompokan data jamaah umroh. Tahapan ini di sajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian

2.1. Mengidentifikasi Masalah

Pada tahap awal dimulai dengan melakukan identifikasi terhadap masalah yang muncul dan melakukan beberapa studi literatur, jurnal, artikel, situs internet, buku-buku, dan karya ilmiah. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait Data Mining, Klasifikasi, Algoritma K-Means dan lain sebagainya. Tujuan penetapan rumusan masalah agar penelitian terarah dan tidak keluar dari batasan masalah yang akan diteliti.

2.2. Menganalisa Permasalahan

Menganalisa permasalahan adalah tahapan peneliti memahami permasalahan pada objek penelitian

dengan ruang lingkup yang telah ditentukan, agar hasil penelitian dapat sesuai dengan yang diharapkan.

2.3. Menentukan Tujuan

Menentukan tujuan yaitu menentukan arah yang jelas dari penelitian tersebut. Penentuan tersebut membuat penelitian jelas sehingga hasilnya dapat digunakan oleh pihak yang membutuhkan.

2.4. Mempelajari Literatur

Mempelajari literatur yaitu mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan penelitian. Setelah dipelajari literatur tersebut akan dipilih dan disesuaikan dengan masalah yang ada. Sumber dari literatur bisa berupa buku, prosiding, artikel yang membahas tentang KDD (Knowledge Discovery in Database), Data Mining, Klasifikasi, Algoritma K-Means dan sumber bacaan lainnya yang mendukung penelitian. Tujuan mempelajari literatur yaitu agar target yang akan dicapai menjadi lebih jelas dan terarah.

2.5. Tahap Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data primer dengan cara mendatangi AET Travel Indonesia guna mengumpulkan data - data atau keterangan – keterangan jamaah umroh yang diperlukan dalam penelitian, dengan teknik pengumpulan data yaitu Pengamatan (Observasi), Wawancara (Interview) dan Studi Pustaka.

2.6. Analisa Data

Data yang di peroleh pada tahap pengumpulan data terlebih dahulu dicleaning yaitu apabila ada data atau informasi yang kurang jelas dan tidak lengkap akan dibuang, selanjutnya selection data yaitu data yang sudah lengkap di lakukan seleksi di proses dengan algoritma K-Means Clustering adapun tahap yang di lakukan adalah:

- Memasukkan data yang akan di kelompok kan
- Menentukan jumlah klaster
- Ambil sampel data sebanyak jumlah klaster secara acak sebagai sentroid
- Hitung jarak antara data dengan pusat klaster, dengan menggunakan persamaan menggunakan teori jarak Euclidean, rumus Euclidean di sajikan pada Persamaan (1).

$$E_{(m,n)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Dimana $E_{(m,n)}$ adalah Jarak data ke m ke pusat cluster n , X_{cm} adalah Data ke m pada atribut data ke c dan X_{cn} adalah Titik pusat ke n pada atribut ke c

- Hitung kembali pusat klaster dengan keanggotaan klaster yang baru
- Jika pusat klaster tidak berubah maka proses klaster telah selesai, jika belum maka ulangi langka ke (d) sampai pusat klaster tidak berubah lagi.

2.7. Desain sistem

Desain dan Perancangan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan perangkat pangkalan data menggunakan MySQL, keduanya dipilih atas dasar kemudahan dan rendahnya biaya dalam implementasinya.

2.8. Implementasian Algoritma K-Means Clustering

Setelah melakukan pengumpulan data jemaah umroh yang telah di peroleh dari AET travel indonesia selanjutnya mengimplemendtasi kan data yang ada lalu di kelompok kan menggunakan Algoritma K-Means. Data tersebut diseleksi berdasarkan keperluan penelitian. Data hasil seleksi dilakukan proses transformasi data agar dapat diolah pada metode K-Means.

Data yang telah ditransformasi tersebut siap untuk diolah dengan metode K-Means yang dimulai dari menentukan jumlah cluster. Pada penelitian ini menggunakan tiga cluster, yaitu Sangat Diminati, Diminati dan Kurang Diminati. Kemudian menentukan nilai titik pusat cluster atau disebut dengan centroid yang diambil secara acak dari dataset. Setelah titik cluster ditentukan hitung jarak terdekat cluster lalu dikelompokkan berdasarkan jarak terdekat dengan cluster. Hitung kembali nilai centroid baru dengan cara menjumlahkan anggota kelompok dibagi total anggota.

2.9. Pengujian Hasil

Pada tahap pengujian hasil dilakukan dua cara yaitu pengujian data secara manual menggunakan algoritma K-means dan hasil dari implementasi algoritma K-means diuji lagi menggunakan software RapidMiner. Pengujian hasil ini bertujuan untuk mencocokkan hasil perhitungan manual algoritma K-means dengan perhitungan dengan menggunakan software RapidMiner.

2.10. Analisa Hasil

Analisa hasil dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan hasil yang didapatkan dengan hasil data yang sebenarnya. Hal ini dilakukan agar aplikasi yang dibangun dengan menggunakan algoritma K-Means ini mendapatkan hasil yang sama antara penerapan metode K-Means secara manual dengan perhitungan menggunakan aplikasi rapid miner. Hasil dari

pengujian ini direkomendasikan kepada pejabat pembuat keputusan sebagai dasar pertimbangan terhadap pengambilan keputusan.

3. Hasil dan Pembahasan

Tahap awal dimulai dari pengumpulan data yang diperoleh dari AET Travel Indonesia, kemudian dilakukan tahap seleksi data berdasarkan kebutuhan data yang akan diteliti, data yang telah lulus hasil seleksi selanjutnya dilakukan proses transformasi data agar data dapat diproses dengan menggunakan metode K-Means. Setelah data ditransformasi ke dalam bentuk yang bisa diproses dengan metode K-Means selanjutnya data siap diproses di mulai dengan menentukan berapa jumlah cluster.

Pada tahap ini peneliti menggunakan tiga cluster, yaitu sangat disukai, disukai dan kurang disukai, setelah melakukan penentuan jumlah cluster tahap berikutnya menentukan centroid atau titik pusat yang diperoleh secara acak dari data yang dimiliki. Setelah itu hitung jarak terdekat cluster lalu dikelompokkan berdasarkan jarak terdekat dengan pusat cluster, hitung lagi nilai centroid baru dengan cara menjumlahkan anggota data dibagi total keseluruhan data. Data yang diperoleh berupa data yang masih harus diolah sehingga dapat dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode K-Means, data sampel hasil transformasi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Sampel Data Hasil Transformasi

Nama	Jenis Kelamin	Usia	Area/Daerah
Rizain	1	5	1
Mariatul kiptiah	2	5	1
Dahniar	2	5	2
M Yarkani	1	7	2
Rudi	1	7	2
Lili mahyuna	2	5	2
Akhmad reda	1	2	2
Aini aun ansi	1	5	4
Mariana	2	4	4
Rahmadi H	1	6	4
Hernidah	2	4	4
Supiani	1	7	3
Kaspul Anwar	1	5	4
Amir husin	1	5	3
Ida royati	2	5	3
Khairullah musni	1	4	4
Jainudin T	1	7	1
Mukminah rasidi	2	6	1
N Abdullah	1	7	4
Jakiah gabil J	2	6	4
Firman ansori	1	5	3
Ati mardiaty AH	2	4	3
Fahmi abdi A	1	6	4
Juriah Arbani A	2	6	4
Misran durahman	1	6	5

Pada langkah ini menentukan pusat Cluster atau Centroid awal, proses ini dilakukan pengambilan data secara acak dari dataset terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Centroid Awal

Nama	Jenis Kelamin	Usia	Area/Daerah
Lili mahyuna	2	5	2

Khairullah musni	1	4	4
Firman ansori	1	5	3

Lalu dilakukan proses perhitungan menggunakan rumus Euclidean Distance

$$E(1,1) = \sqrt{(2-1)^2 + (5-5)^2 + (2-1)^2} = 1.4142$$

$$E(1,2) = \sqrt{(2-1)^2 + (5-5)^2 + (2-1)^2} = 3.1623$$

$$E(1,3) = \sqrt{(2-1)^2 + (5-5)^2 + (2-1)^2} = 2$$

Dari ketiga sampel data dapat dilanjutkan perhitungan dengan menggunakan data jarak terdekat dengan Centroid. Dapat dilihat hasilnya pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Centroid

Nama	E1	E2	E3	C1	C2	C3
Rizain	1.4142	3.1623	2	1		
Mariatul kiptiah	1	3.3166	2.2361	1		
Dahniar	0	2.4495	1.4142	1		
M Yarkani	2.2361	3.6056	2.2361	1		
Rudi	2.2361	3.6056	2.2361	1		
Lili mahyuna	0	2.4495	1.4142	1		
Akhmad reda	3.1623	2.8284	3.1623		1	
Aini aun ansi	2.2361	1	1		1	
Mariana	2.2361	1	1.7321		1	
Rahmadi H	2.4495	2	1.4142			1
Hernidah	2.2361	1	1.7321		1	
Supiani	2.4495	3.1623	2			1
Kaspul Anwar	2.2361	1	1		1	
Amir husin	1.4142	1.4142	0			1
Ida royati	1	1.7321	1	1		
Khairullah musni	2.4495	0	1.4142		1	
Jainudin T	2.4495	4.2426	2.8284	1		
Mukminah rasidi	1.4142	3.7417	2.4495	1		
N Abdullah	3	3	2.2361			1
Jakiah gabil J	2.2361	2.2361	1.7321			1
Firman ansori	1.4142	1.4142	0			1
Ati mardiaty AH	1.4142	1.4142	1.4142	1		
Fahmi abdi A	2.4495	2	1.4142			1
Juriah Arbani A	2.2361	2.2361	1.7321			1
Misran durahman	3.3166	2.2361	2.2361		1	

Proses selanjutnya melakukan penentuan centroid baru dapat menggunakan menghitung rata-rata dari setiap kelompok cluster

$$C(C1,1) = (1+2+2+1+1+2+2+1+2+2)/10 = 1.6$$

$$C(C1,2) = (5+5+5+7+7+5+5+7+6+4)/10 = 6$$

$$C(C1,3) = (1+1+2+2+2+2+3+1+1+3)/10 = 1.8$$

$$C(C2,1) = (1+1+2+2+1+1+1)/7 = 1.28571$$

$$C(C2,2) = (2+5+4+4+5+4+6)/7 = 4.285714286$$

$$C(C2,3) = (2+4+4+4+4+4+5)/7 = 3.8571$$

$$C(C3,1) = (1+1+1+1+1+2+1+1+2)/8 = 1.25$$

$$C(C3,2) = (6+6+7+5+7+6+5+6+6)/8 = 6$$

$$C(C3,3) = (5+4+3+3+4+4+3+4+4)/8 = 3.625$$

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata di dapatkan centroid baru pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Centroid Baru

Cluster	Nilai Centroid Baru		
C1	1.6	6	1.8
C2	1.28571	4.285714286	3.8571
C3	1.25	6	3.625

Tahapan perhitungan menggunakan rumus *Euclidean* dan pencarian centroid baru di lakukan terus menerus sampai tidak ada lagi perubahan nilainilai jarak dan pusat kluster serta data kluster

Setelah di lakukan proses perhitungan dan pencarian cluster baru di dapatkanlah hasil akhir pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabel Hasil Akhir

Nama	E1	E2	E3	C1	C2	C3
Rizain	1.125	2.5318	3.2764	1		
Mariatul kiptiah	1.125	2.571	23.341	1		
Dahniar	1.125	1.6763	2.4826	1		
M Yarkani	1.3288	3.0676	2.1429	1		
Rudi	1.3288	3.0676	2.1429	1		
Lili mahyuna	1.125	1.6763	2.4826	1		
Akhmad reda	3.939	2.7221	4.738		1	
Aini aun ansi	2.6955	1.005	1.3171		1	
Mariana	3.1647	0.9	2.3947		1	
Rahmadi H	2.5526	1.8466	0.4041			1
Hernidah	3.164	0.9	2.3947		1	
Supiani	1.9405	2.7586	1.2617			1
Kaspul Anwar	2.6955	1.005	1.3171		1	
Amir husin	1.8071	0.9	1.6537		1	
Ida royati	1.8071	1.005	1.7786		1	
Khairullah musni	3.1647	0.781	2.3035		1	
Jainudin T	3.1288	3.6346	3.0971	1		
Mukminah rasidi	0.7181	3.0017	3.0971	1		
N Abdullah	2.7867	2.7946	0.7693			1
Jakiah gabil J	2.5526	1.9	0.7693			1
Firman ansori	1.8071	0.9	1.6537		1	
Ati mardiaty AH	2.4527	0.781	2.5951		1	
Fahmi abdi A	2.5526	1.8466	0.4041			1
Juriah Arbani A	2.5526	1.9	0.7693			1
Misran durahman	3.5377	2.3685	1.0785			1

Setelah di lakukan proses pengulangan terus menerus pada iterasi ke dua dan ketiga data cluster tidak berubah dan di dapatkan lah hasil 8 data pada cluster 1, 10 data pada cluster 2 dan 7 data pada cluster 3.

4. Kesimpulan

Setelah di lakukan perhitungan data yang telah dilakukan melalui software RapidMiner diperoleh anggota kelompok sangat disukai dari rentang usia mulai 41 sampai 70 tahun, kelompok disukai dengan rentang usia mulai 21 sampai 40 tahun dan kelompok kurang disukai mulai usia 1 sampai 20 tahun. Dengan di dapatkan hasil pengelompokan ini maka di dapatkan pengetahuan baru yang dapat memudahkan maneger dalam strategi pemasaran pada AET Travel Indonesia

Daftar Rujukan

- [1]. Ali, A. (2019). Klasterisasi Data Rekam Medis Pasien Menggunakan Metode K-Means Clustering di Rumah Sakit

- Anwar Medika Balong Bendo Sidoarjo. Matrik: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer, 186-195. <https://doi.org/10.30812/matrik.v19i1.529>
- [2]. Annur, H. (2019). Penerapan Data Mining Menentukan Strategi Penjualan Variasi Mobil Menggunakan Metode K-Means Clustering. Jurnal Informatika Upgris, 5(1). <https://doi.org/10.26877/jiu.v5i1.3091>
- [3]. Aulia, S. (2020). Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja). Djtechno: Journal of Information Techhnology Research, 1(1), 1-5. <https://doi.org/10.46576/djtechno.v1i1.964>
- [4]. Bhushan, S., Antoshchuk, S. G., Teslenko, P. O., Kuzmenko, V. V., Wójcik, W., Mamyrbaev, O., & Zhunisova, U. (2019). Hybrid approach to energy efficient clustering for heterogeneous wireless sensor network using biogeography based optimization and k-means. Przegląd Elektrotechniczny, 95. <https://doi.org/10.15199/48.2019.04.24>
- [5]. Hermansyah, M., Hamdan, R. A., Sidik, F., & Wibowo, A. (2020). Klasterisasi Data Travel Umroh di Marketplace Umroh.com Menggunakan Metode K-Means. Jurnal Ilmu Komputer, 13(2), 8. <https://doi.org/10.24843/jik.2020.v13.i02.p06>
- [6]. Iqbal, M. (2019). KLASERISASI DATA JAMAAH UMROH PADA AULIYA TOUR & TRAVEL MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING. JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi), 5(2), 97-104. doi:10.33330/jurteks.v5i2.352 <https://doi.org/10.33330/jurteks.v5i2.352>
- [7]. Indriyani, F., & Irfiani, E. (2019). Clustering Data Penjualan pada Toko Perlengkapan Outdoor Menggunakan Metode K-Means. JUITA: Jurnal Informatika, 7(2), 109-113. <https://doi.org/10.30595/juita.v7i2.5529>
- [8]. Omar, T., Alzahrani, A., & Zohdy, M. (2020). Clustering Approach for Analyzing the Student's Efficiency and Performance Based on Data. Journal of Data Analysis and Information Processing, 8(03), 171. <https://doi.org/10.4236/jdaip.2020.83010>
- [9]. Purwanti, T., Ramdhan, W., & Santoso, S. (2021). Penerapan Metode Klasterisasi K-Means untuk Strategi Promosi Pada SMK Tamansiswa Sukadama. JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi), 2(1), 141-146. <https://doi.org/10.33330/jutsi.v2i1.1156>
- [10]. Shamrat, F. J. M., Tasnim, Z., Mahmud, I., Jahan, M. N., & Nobel, N. I. (2020). Application of K-means clustering algorithm to determine the density of demand of different kinds of jobs. International Journal of Scientific & Technology Research, 9(02), 2550-2557. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1952/4/042103>
- [11]. Siregar, M. H. (2018). Data Mining Klasterisasi Penjualan Alat-Alat Bangunan Menggunakan Metode K-Means (Studi Kasus Di Toko Adi Bangunan). Jurnal Teknologi Dan Open Source, 1(2), 83-91. <https://doi.org/10.36378/jtos.v1i2.24>
- [12]. Solichin, A., & Khairunnisa, K. (2020). Klasterisasi persebaran virus Corona (Covid-19) di DKI Jakarta menggunakan metode K-Means. Fountain of Informatics Journal, 5(2), 52-59. <https://doi.org/10.21111/fij.v5i2.4905>
- [13]. Suryadi, U. T. (2020). IMPLEMENTASI METODE K-MEANS UNTUK KLASERISASI LAHAN PERTANIAN STRAWBERRY DI DAERAH SUBANG BERBASIS IoT (INTERNET OF THINGS). Jurnal Teknologi Dan Komunikasi STMIK Subang, 13(2), 49-60. <https://doi.org/10.47561/a.v13i2.192>
- [14]. Syakur, M. A., Khotimah, B. K., Rochman, E. M. S., & Satoto, B. D. (2018, April). Integration k-means clustering

- method and elbow method for identification of the best customer profile cluster. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 336, No. 1, p. 012017). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/336/1/012017>
- [15]. Wandana, J., Defit, S., & Sumijan, S. (2020). Klasterisasi Data Rekam Medis Pasien Pengguna Layanan BPJS Kesehatan Menggunakan Metode K-Means. Jurnal Informasi dan Teknologi, 119-125. <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i4.73>
- [16]. Ahmed, S. R. A., Al Barazanchi, I., Jaaz, Z. A., & Abdulshaheed, H. R. (2019). Clustering algorithms subjected to K-mean and gaussian mixture model on multidimensional data set. Periodicals of Engineering and Natural Sciences, 7(2), 448-457. <https://doi.org/10.21533/pen.v7i2.484>
- [17]. Bhargava, A. (2019). Grouping of Medicinal Drugs Used for Similar Symptoms by Mining Clusters from Drug Benefits Reviews. Available at SSRN 335631. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3356314>