KLAUSTERISASI TINGKAT PENDIDIKAN DI DKI JAKARTA PADA TINGKAT KECAMATAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Ragil Kurniawan¹⁾, M. Mukarrobil²⁾, Mahradianur³⁾

¹Fakultas Ilmu Komputer Universitas Darwan Ali
ragilk032@gmail.com

²Fakultas Ilmu Komputer Universitas Darwan Ali
yudhaeps99@gmail.com

³Fakultas Ilmu Komputer Universitas Darwan Ali
mahradianur@gmail.com

Abstrak

Pendidikan adalah kebutuhan oleh tiap manusia dalam menjalani kehidupan dan mempersiapkan kualitas Sumber Daya Manusia pada suatu Negara atau bangsa. Penyelenggaraan pendidikan yang berhasil dapat diukur dari pemerataan jumlah lulusan dari berbagai jenjang pendidikan di berbagai wilayah. Akan tetapi tidak semua wilayah memiliki pemerataan dalam kualitas pendidikannya. Diperlukan adanya pengelompokan serta penggolongan terhadap kualitas pendidikan masyarakat agar memudahkan pemerintah dalam memberikan perhatian khusus terhadap wilayah yang dinilai kurang tersebut. Tetapi, banyaknya jumlah warga dan wilayah menjadi hambatan dalam pengelompokan serta penggolongan tingkatan pendidikan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan metode Clustering algoritma K-Means dan diproses dengan menggunakan software Weka. Pada penelitian ini penulis menggunakan data jumlah tingkat pendidikan masyarakat per kelurahan di DKI Jakarta pada tahun 2020 yang kemudian diolah kembali menjadi per kecamatan. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis akan diperoleh kesimpulan yang menyatakan wilayah mana yang tergolong dalam tingkat pendidikan tinggi dan tingkat pendidikan yang rendah.

Keywords: Pendidikan, Clustering, K-Means, Weka

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah kebutuhan oleh tiap manusia dalam menjalani kehidupan dan mempersiapkan kualitas Sumber Daya Manusia pada suatu Negara atau bangsa. Pendidikan akan sangat berpengaruh terhadap masa depan suatu bangsa. Karena Penyelenggaraan pendidikan yang berhasil yang mana dapat diukur dari pemerataan jumlah lulusan di berbagai jenjang pendidikan mulai dari SD, SLTP, SLTA, hingga Perguruan Tinggi akan menentukan kelanjutan dari pemerintahan suatu bangsa [1]. Tidak semua wilayah memiliki pemerataan dalam kualitas pendidikan nya, oleh karena itu diperlukan adanya perhatian khusus oleh pemerintah terhadap wilayah yang dinilai kurang dalam pemerataan kualitas pendidikannya. Pengelompokan serta penggolongan tingkatan pendidikan suatu wilayah akan mempermudah pemerintah

dalam pertimbangan wilayah mana saja yang memerlukan atensi lebih dalam penyelenggaraan pendidikan. Tetapi, terdapat hambatan dalam mengenali tingkatan pendidikan masyarakat, yaitu dikarenakan banyaknya jumlah warga di banyak wilayah sehingga mempersulit dalam pengelompokan serta penggolongan tingkatan pendidikan suatu wilayah tersebut. Kegiatan pengelompokan meliputi banyak jumlah wilayah beserta masyarakatnya sehingga akan memerlukan waktu yang lama. Dengan adanya pengelompokan tersebut akan dapat dilihat wilayah mana saja yang jumlah lulusannya terbilang rendah atau tinggi pada suatu wilayah. Dari dapat dilihatnya perihal tersebut akan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan oleh pemerintah, wilayah mana saja yang memerlukan atensi lebih dalam penyelenggaraan pendidikan sehingga tidak tertinggal oleh wilayah lainnya.

Berdasarkan pada permasalahan tersebut, proses pengelompokan sangat diperlukan untuk mempermudah pemerintah dalam mempertimbangan wilayah mana saja yang memerlukan bantuan berupa bantuan pendidikan. Untuk itu, penulis mengusulkan metode *clustering* dengan algoritma K-Means terhadap jumlah lulusan dari berbagai jenjang pendidikan mulai dari SD, SLTP, SLTA, hingga Perguruan Tinggi. Pada jurnal ini, pengelompokan dilakukan pada kecamatan yang berada di daerah DKI Jakarta. Metode *Clustering* akan mempermudah proses pengelompokan data dari tingkat pendidikan setiap wilayah sehingga mempermudah analisis dalam pembuatan pertimbangan wilayah mana saja yang memerlukan bantuan pendidikan.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Data Mining

Data Mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari database yang besar [2].

Data mining merupakan proses identifikasi data yang mempunyai potensi kebergunaan sehingga pada akhirnya mudah diinterpretasikan. Tugas dari data mining dibagi menjadi dua, yaitu *supervised learning* dan *unsupervised learning*. *Supervised Learning* membutuhkan pembuatan model untuk melakukan analisis. Contoh dari *Supervised Learning* yaitu *Classification*, *Statistic Regression*, dan *Association Rule*. Sementara *Unsupervised Learning* yaitu pembelajaran yang tidak diawasi oleh variabel dan tidak membuat hipotesis sebelum melakukan analisis. Model akan dibuat berdasarkan hasil. Contoh dari *Unsupervised Learning* adalah *Clustering* [3].

2. Clustering

Salah satu teknik yang dikenal dalam Data Mining yaitu *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 [4].

Metode *clustering* yang paling banyak digunakan ialah metode K-Means *clustering*. Kelemahan utama dari metode ini adalah hasil yang sensitif terhadap pemilihan pusat *cluster* awal dan perhitungan solusi lokal untuk mencapai kondisi optimal. Analisis *Cluster* merupakan teknik multivariat yang mempunyai tujuan utama untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Analisis *cluster* mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam *cluster* yang sama [5].

3. K-Means

K-means adalah salah satu algoritma *clustering* yang menggunakan metode partisi. K-means adalah algoritma *clustering* yang membagi masing-masing item data ke dalam satu *cluster*. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam algoritma K-means [6]. Langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut

- 1) Tentukan jumlah klaster (k) pada data set
- 2) Tentukan centroid. Penentuan nilai centroid pada tahap awal dilakukan secara random, sedangkan pada tahap iterasi digunakan rumus seperti pada persamaan berikut ini:

$$V_k = \frac{\sum_{i=1}^{N_i} X_i}{N_k}$$

Keterangan :

V_k = Centroid pada *cluster* ke k

X_i = Data ke i

N_k = Banyaknya objek/jumlah data yang menjadi anggota klaster ke k

- 3) Pada masing-masing record, hitung jarak terdekat dengan centroid. Jarak centroid yang digunakan adalah *Euclidean*

Distance, dengan rumus seperti pada persamaan di bawah ini :

$$D_E = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2}$$

Keterangan :

D_E = Euclidean Distance

i = Banyaknya Objek

(x,y) = Koordinat Objek

(s,t) = Koordinat Centroid

- 4) Kelompokan objek berdasarkan jarak ke centroid terdekat
- 5) Ulangi langkah ke-2, lakukan iterasi hingga centroid bernilai optimal

METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Data yang digunakan oleh penulis adalah jumlah tingkat pendidikan masyarakat per kelurahan di DKI Jakarta pada tahun 2020. Data tersebut didapat dari website <https://data.jakarta.go.id>. Atribut asli dari dataset tersebut berjumlah 7 yaitu tahun, nama_provinsi, nama_kabupaten, nama_kecamatan, nama_kelurahan, pendidikan, jumlah. Jumlah data dari dataset tersebut berjumlah 2664 data. Kemudian oleh penulis data tersebut diolah lagi hingga menjadi 8 atribut dan hanya mencantumkan nama_kecamatan sebagai datanya yang mana berjumlah 44 data.

2. Clustering

Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode *clustering* dengan menggunakan algoritma K-Means dengan nilai k sebanyak 3 klaster yaitu tinggi, sedang dan rendah. Nilai k tersebut mewakili kualitas pendidikan di wilayah tersebut dan sekaligus akan menjadi bantuan kepada pemerintah dalam mempertimbangkan wilayah mana yang memerlukan bantuan. Fungsi jarak yang digunakan adalah *Euclidean Distance*. Pada penelitian ini *clustering* dilakukan menggunakan *software* Weka 3.9.5.

3. Visualisasi

Setelah berhasil didapatkan jumlah anggota pada tiap *cluster*, selanjutnya akan divisualisasikan persebaran data sesuai *cluster* yang ditentukan dengan plot pada *software* Weka 3.9.5. Selanjutnya akan terlihat daftar keanggotaan dari masing-masing *cluster* yang ditentukan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Clustering

Cluster Model yang dihasilkan dari pengelompokan jumlah lulusan dari berbagai jenjang pendidikan mulai dari SD, SLTP, SLTA, hingga Perguruan Tinggi di berbagai wilayah kecamatan provinsi DKI Jakarta dengan algoritma K-Means dapat dilihat dari Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa jumlah keanggotaan *Cluster* 0 berjumlah 7, keanggotaan *Cluster* 1 terdiri dari 17, dan keanggotaan *Cluster* 2 terdiri dari 20. Jumlah dari keseluruhan data berjumlah 44. Gambar 2 menampilkan nilai centroid pada tiap *cluster* dengan atribut yang digunakan adalah Tidak/Belum Sekolah, Belum Tamat SD/Sederajat, Tamat SD/Sederajat, SLTP/Sederajat, SLTA/Sederajat, Diploma I/II, Akademi/Diploma III/S. Muda, Diploma IV/Strata I, Strata II, dan Strata III.

Cluster	Count	Percentage
0	7	16%
1	17	39%
2	20	45%

Gambar 1. Jumlah item tiap *cluster*

Attribute	Full Data (44.0)	Cluster#		
		0 (7.0)	1 (17.0)	2 (20.0)
nama_kecamatan	CASUNG	CASUNG	CENAGA PUTIH	CENGAHANG
Tidak/Belum Sekolah	7027.1818	12652.4286	3500.9412	8055.65
Belum Tamat SD/Sederajat	18230.3864	33813	8590.3529	20970.5
Tamat SD/Sederajat	20941.3182	38235.2857	10242.2941	22662.6
SLTP/Sederajat	36258.0682	69072.4286	18429	39927.75
SLTA/Sederajat	100776.25	174833.5714	52313.7059	116049.35
Diploma I/II	863.7727	1365.8571	465.7647	1026.35
Akademi/Diploma III/S. Muda	8513.7955	13156.2857	4745.1176	10092.3
Diploma IV/Strata I	25946.1364	39664.2857	14496.2824	30876.65
Strata II	2549.3636	3503.1429	1621.1176	3004.55
Strata III	200.9318	180.5714	115.2941	280.85

Gambar 2. Nilai centroid

Tabel 1. Daftar anggota tiap klaster

Cluster	Anggota	Jumlah

0	CAKUNG, CILINCING, DUREN SAWIT, JAGAKARSA, KALI DERES, KEBON JERUK, TANJUNG PRIOK	7
1	CEMPAKA, PUTIH, GAMBIR, JOHAR BARU, KEBAYORAN, BARU, KELAPA GADING, KEPULAUAN SERIBU SELATAN, MAMPANG, PRAPATAN, MATRAMAN, MENTENG, PADEMANGAN, KEPULAUAN SERIBU UTARA, PANCORAN, S E N E N, SAWAH BESAR, SETIA BUDI, TAMAN SARI, TANAH ABANG	17
2	CENGKARENG, CILANDAK, CIPAYUNG, CIRACAS, GROGOL PETAMBURAN, JATINEGARA, KEBAYORAN LAMA, KEMAYORAN, KEMBANGAN, KOJA, KRAMATJATI, MAKASAR, PAL MERAH, PASAR MINGGU, PASAR REBO, PENJARINGAN, PESANGGRAHAN, PULO GADUNG, TAMBORA, TEBET	20

2. Analisis Cluster

Keanggotaan *cluster* dikelompokkan berdasarkan kesamaannya dengan data lain. Dari analisa hasil *clustering* didapati bahwa pada *cluster* 0, merupakan anggota kecamatan dengan tingkat pendidikan yang tergolong rendah. Contohnya, pada kecamatan Cakung, jumlah tidak bersekolah hingga tamat SD sebanyak 107104 orang, terbanyak dibanding

kecamatan lain. Pada *cluster* 0, terdapat kecamatan dengan jumlah Tidak/Belum Sekolah, Belum Tamat SD/Sederajat dan Tamat SD/Sederajat terbanyak dibanding kecamatan lain, yaitu kecamatan Kali Deres sebanyak 17158 untuk Tidak/Belum Sekolah dan 52766 untuk Tamat SD/Sederajat serta kecamatan cakung sebanyak 46387 untuk Belum Tamat SD/Sederajat. Jika dilihat pada jumlah rata-rata pada kecamatan yang ada pada cluster 0 di bagian Tidak/Belum Sekolah mendapat nilai rata-rata sejumlah 12652.43 lebih tinggi dari *cluster* lain. Pada *cluster* 2, kecamatan yang masuk pada klaster 2 memiliki lulusan pada jenjang Strata III mencapai 5617 orang dengan rata-rata 280.85, jauh dibandingkan dengan kecamatan lainnya yang lebih sedikit, terutama pada kecamatan Tambora yang memiliki jumlah lulusan Strata III sebanyak 1919. Dari hasil analisis cluster 0 dan cluster 2 dapat diartikan bahwa cluster 2 memiliki tingkat pendidikan yang tinggi dan cluster 0 memiliki tingkat pendidikan yang rendah. Sedangkan cluster 1 berada di tengah-tengah antara cluster 0 dan cluster 2 sehingga bisa disimpulkan bahwa cluster 1 berada pada tingkat pendidikan yang sedang.

Berikut adalah visualisasi dari komposisi keanggotaan cluster berdasarkan atribut dan pembagian tingkat tinggi, sedang dan rendah

Gambar 3. Tidak/Belum Sekolah (X) dengan Belum tamat SD/Sederajat (Y)

Gambar 4. Belum tamat SD/Sederajat (X) dengan Tamat SD/Sederajat (Y)

Gambar 7. Diploma IV/Strata I (X) dengan Strata II (Y)

Gambar 5. SLTP/Sederajat (X) dengan SLTA/Sederajat (Y)

Gambar 8. Strata II (X) dengan Strata III (Y)

Gambar 6. Diploma I/II (X) dengan Akademi/Diploma III/S. Muda (Y)

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa proses clustering data tingkat pendidikan di DKI Jakarta tahun 2020 berjumlah 44 data dengan 3 cluster menghasilkan anggota cluster 0 berjumlah 7 kecamatan, cluster 1 berjumlah 17 kecamatan dan cluster 2 berjumlah 20 kecamatan. Dari hasil proses clustering analisis yang telah dilaksanakan, didapatkan bahwa cluster 2 merupakan kelompok kecamatan yang tergolong dalam tingkat pendidikan yang tinggi sementara cluster 0 merupakan kelompok kecamatan yang tergolong dalam tingkat pendidikan yang rendah. Dari Implementasi dan pembahasan yang di dapat, disimpulkan bahwa kelompok cluster 0 lah yang memerlukan perhatian khusus dari pemerintah berupa bantuan agar tidak tertinggal oleh wilayah lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Miftah Andriansyah, Alfatha Fitrah Insan, Muhammad Nizar Yoga Pratama, and Ridho Mahesa, "Pengelompokan Kelurahan di DKI Jakarta Berdasarkan Tingkat Pendidikan Menggunakan Algoritma K-Means," *Jurnal Multimedia*, vol. 7, no. 1, pp. 51–57, 2016.
- [2] Hendro Pudjiantoro, T. 2011. Penerapan Data Mining Untuk Menganalisa Kemungkinan Pengunduran Diri Calon Mahasiswa Baru. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika. 12 November 2011, Bali, Indonesia. Hal. 51-60.
- [3] S. David, Atm Saeb, and Khalid Al Rubeaan, "Comparative Analysis of Data Mining Tools and Classification Techniques using WEKA in Medical Bioinformatics," *Mendeley*, vol. 4, no. 13, pp. 28–39, 2013, Accessed: Aug. 09, 2021.
- [4] Tahta Alfina, Budi Santosa, and Ali Ridho Barakbah, "Analisa Perbandingan Metode Hierarchical Clustering, K-Means dan Gabungan Keduanya dalam Cluster Data (Studi Kasus: Problem Kerja Praktek Teknik Industri ITS)," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 1, no. 1, pp. A521–A525, 2012, doi: 10.12962/j23373539.v1i1.1794.
- [5] Ediyanto, N. Mara, and Neva Satyahadewi Intisari, "Pengklasifikasian Karakteristik Dengan Metode K-Means Cluster Analysis," *Mendeley*, vol. 02, no. 2, pp. 133–136, 2013.
- [6] Tutik Khotimah, "Pengelompokan Surat Dalam Al Qur'an Menggunakan Algoritma K-Means," *ResearchGate*, Apr. 2014.