

Pemetaan Persebaran Sekolah Muhammadiyah di Samarinda Menggunakan Metode K-means berbasis GIS

Abdul Basir Salsabila^{1*}, Rudiman²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur, Samarinda, Indonesia.

*Kontak Email: basirabdul756@gmail.com

Diterima:18/07/21

Revisi:17/09/21

Diterbitkan: 29/12/21

Abstrak

Tujuan studi: Tujuan studi dari penelitian ini yaitu untuk menganalisa perkembangan pembangunan seluruh sekolah Muhammadiyah yang berada di Samarinda menggunakan cluster K-Means berbasis geometri information system (GIS). Dengan menggunakan cluster K-Means data jumlah siswa dapat di Analisa dan di buat grafik tingkat perbandingan jumlah siswa dalam 1 kecamatan di Samarinda. Sedangkan Quantum Geographic Information System (QGIS) merupakan aplikasi pemetaan yang digunakan sebagai media visual lokasi sekolah Muhammadiyah di Samarinda.

Metodologi: Cluster k-means adalah suatu metode non hirarki yang mengelompokkan objek menjadi satu atau beberapa kelompok. Algoritma non hirarki biasa digunakan untuk membuat kesimpulan dari dataset yang menggunakan vektor input tanpa mengacu pada hasil. Dengan ada nya metode ini peneliti dapat mengolah data sekolah yang telah didapat dari kementerian kebudayaan dan pendidikan. Diharapkan metode ini dapat menghasilkan perbandingan jumlah peserta didik di tiap kecamatan di Samarinda.

Hasil: Dari hasil cluster jumlah siswa di 10 kecamatan Samarinda mendapatkan hasil C1 berparameter pertimbangan berisi 1 kecamatan, C2 berparameter tidak perlu berisi 6 kecamatan, dan C3 berparameter perlu dibangun sekolah berisi 3 kecamatan. Dan hasil validasi yang didapat yaitu -0.138 yang mengidentifikasi hasil perhitungan validasi masih kurang baik. Uji validasi dapat dikatakan baik jika hasil mendekati 0 dan bukan dibawah 0. Dan semua sekolah telah di visualisasikan di aplikasi QGIS.

Manfaat: Manfaat yang akan diberikan dalam penelitian ini yaitu badan amal usaha Muhammadiyah dapat melihat hasil cluster, pemetaan dan dapat mempertimbangkan untuk membangun sekolah dengan pertimbangan jumlah siswa atau jumlah sekolah yang terdapat pada satu Kecamatan di Samarinda.

Abstract

Study objective: The purpose of this study is to analyze the development development of all Muhammadiyah schools in Samarinda using the K-Means cluster based on geometry information system (GIS). By using the K-Means cluster, the data on the number of students can be analyzed and a graph of the level of comparison of the number of students in 1 sub-district in Samarinda is made. While the Quantum Geographic Information System (QGIS) is a mapping application that is used as a visual medium for the location of Muhammadiyah schools in Samarinda.

Methodology: Cluster k-means is a non-hierarchical method that groups objects into one or several groups. Non-hierarchical algorithms are commonly used to make inferences from datasets using input vectors without referring to the results. With this method, researchers can process school data that has been obtained from the ministry of culture and education. It is hoped that this method can produce a comparison of the number of students in each sub-district in Samarinda.

Results: From the results of the cluster of students in 10 sub-districts of Samarinda, the results of the parameter C1 are considered to contain 1 sub-district, parameter C2 does not need to contain 6 sub-districts, and C3 has the parameter that it is necessary to build a school containing 3 sub-districts. And the validation results obtained are -0.138 which identifies the results of the validation calculations are still not good. The validation test can be said to be good if the results are close to 0 and not below 0. And all schools have been visualized in the QGIS application.

Benefits: The benefits that will be provided in this research are Muhammadiyah business charities can see the results of clusters, mapping and can consider building schools by considering the number of students or the number of schools located in one sub-district in Samarinda.

Kata kunci: QGIS, Cluster K-Means, Muhammadiyah, Pemetaan., SIG

1. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini telah menyebar hampir di seluruh dunia. Berbagai ilmu pengetahuan di dunia telah memanfaatkan teknologi untuk mengembangkan ilmu dan aplikasi melalui sistem informasi. Salah satu jenis sistem informasi yang saat ini

cukup banyak di uji yaitu Sistem Informasi Geografis (GIS). GIS adalah suatu sistem informasi komputer yang digunakan untuk memproses data spasial yang ber-georeferensi (berupa detail, fakta, kondisi, dsb) yang disimpan dalam suatu basis data dan berhubungan dengan persoalan serta keadaan dunia nyata (Masykur, 2014).

Badan amal usaha Muhammadiyah berperan penting dalam dunia pendidikan. Melalui jalur pendidikan, Muhammadiyah sangat berkontribusi dalam mencerdaskan bangsa, sampai saat ini Muhammadiyah sudah membangun lebih dari seribu sarana Pendidikan yang tersebar diseluruh Indonesia. Sekitar 40 sekolah Muhammadiyah yang terdata pada web kementerian kebudayaan dan Pendidikan Kota Samarinda. Dari banyaknya sekolah Muhammadiyah yang tersebar di Samarinda akan sangat mudah jika ada suatu sistem yang dapat menganalisa jumlah siswa, jumlah sekolah dan menampilkan letak sekolah dalam bentuk *map*.

K-Means merupakan algoritma non-hirarki yang dipergunakan untuk membuat kesimpulan dari dataset dengan hanya menggunakan vektor input tanpa mengacu pada hasil yang diketahui, atau diberi label (Agus Nur Khormarudin 2016). Dengan kata lain, algoritma K-Means mengidentifikasi K sejumlah centroid, kemudian memindahkan setiap titik data ke cluster(kelompok) terdekat, sambil menjaga centroid sekecil mungkin. Dari banyaknya data sekolah Muhammadiyah yang terdata peneliti akan memanfaatkan metode cluster K-means dalam mengelompokkan data yang ada sehingga dapat membantu peneliti dalam membuat suatu tolak ukur/nilai untuk menganalisa perkembangan persebaran sekolah Muhammadiyah berdasarkan jumlah siswa atau jumlah sekolah yang berada pada satu kecamatan di Samarinda. Setelah data di kelompokkan oleh cluster K-Means lalu QGIS dapat membuat titik koordinat yang dapat merincikan letak sekolah Muhammadiyah yang ada di Samarinda.

Permasalahan yang akan diangkat pada penelitian ini yaitu data siswa dan jumlah sekolah Muhammadiyah yang banyak dan memerlukan waktu lebih untuk menganalisa secara manual kebutuhan perkembangan sarana Pendidikan Muhammadiyah di Samarinda. Dengan adanya metode cluster K-Means akan sangat membantu dalam membuat suatu tolak ukur untuk pembangunan sarana pendidikan di tiap kecamatan dengan cara mengelompokkan jumlah peserta didik dan jumlah sekolah yang kemudian hasil datanya akan dikelompokkan menjadi 3 kelompok/Cluster yang mengidentifikasi perlu ada pembangunan, tidak perlu ada pembangunan, pertimbangan pembangunan sarana Pendidikan pada salah satu kecamatan di Samarinda. Dan setelah data Cluster didapat selanjutnya melakukan pemetaan lokasi sekolah yang bertujuan untuk melihat jarak antar sarana Pendidikan Muhammadiyah.

Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini yaitu dengan membuat suatu peta penyebaran seluruh sekolah Muhammadiyah di Samarinda menggunakan aplikasi QGIS dan mengelompokkan semua data jumlah siswa yang ada pada tiap sekolah menggunakan cluster K-Means. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini yaitu grafik perbandingan jumlah siswa dan sekolah Muhammadiyah kemudian menjadikan grafik tersebut sebagai tolak ukur dalam perkembangan pembangunan sekolah Muhammadiyah di Samarinda berdasarkan tingkat jumlah siswa yang banyak atau tingkat sekolah yang sedikit.

Adapun Manfaat penelitian yang diharapkan yaitu:

1. Untuk Muhammadiyah
Muhammadiyah dapat memanfaatkan penelitian ini sebagai tolak ukur dalam menambah jumlah sekolah berdasarkan jumlah siswa dan sekolah yang ada di Samarinda.
2. Untuk Masyarakat
Penelitian ini diharapkan akan membantu masyarakat/mahasiswa yang ingin melakukan penelitian yang menggunakan QGIS dan Cluster K-Means.
3. Untuk Universitas
Sebagai referensi peneliti lain dalam membuat pemetaan penyebaran sekolah Muhammadiyah.

Tujuan penelitian yang ingin di capai yaitu

1. Untuk melihat hasil tingkat jumlah sekolah Muhammadiyah yang berada pada Kecamatan Kota Samarinda menggunakan K-Means.
2. Untuk melihat hasil validasi dari algoritma K-Means
3. Untuk memvisualisasi kan pemetaan seluruh sekolah Muhammadiyah yang ada di Samarinda menggunakan aplikasi Quantum GIS.

Kontribusi yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu peneliti berharap dapat membantu badan amal usaha Muhammadiyah dalam membuat suatu keputusan dalam menambah jumlah penyebaran sekolah di Samarinda di salah satu kecamatan yang tidak memiliki sekolah atau pihak Muhammadiyah bisa menambah sekolah pada salah satu kecamatan yang memiliki tingkat siswa terbanyak, agar pihak Muhammadiyah bisa lebih membantu meningkatkan perkembangan kualitas pendidikan kepada negeri tercinta kita Indonesia .

1.1. Penelitian Sebelumnya.

Dalam melakukan penelitian ini maka diperlukan referensi penelitian yang serupa seperti yang dilakukan oleh (Priambodo & Prasetyo., 2018) penelitian ini bertujuan untuk memetakan penyebaran guru di wilayah Provinsi Banten. Pada penelitian ini

pengelompokan menggunakan algoritma K-Means berdasarkan jumlah guru, jumlah murid dan jumlah sekolah pada jenjang pendidikan Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama dan Sekolah Menengah Atas. Hasil pengelompokan kemudian dipetakan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis. Hasil dari penelitian ini adalah pemetaan wilayah Provinsi Banten berdasarkan jenjang pendidikan yang memiliki kekurangan, kecukupan dan kelebihan guru sesuai dengan kabupaten/kota. Manfaat dari hasil penelitian ini adalah dapat menjadi saran bagi Dinas Pendidikan Provinsi Banten dalam hal pemerataan guru.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Danang Sutejo, yosep Agus Pranoto 2020) Kota Malang menjadi salah satu kota pendidikan dengan jumlah perguruan tinggi lebih dari 80 lokasi, hal ini membuat padatnya tingkat penduduk dan membuka peluang tinggi terjadinya kriminalitas terutama bagi masyarakat umum dan khususnya para mahasiswa baru yang belum banyak mengetahui mengenai daerah rawan kriminal di Kota Malang. Sebagai solusi masalah ini diperlukan sistem informasi geografis yang secara khusus menampilkan informasi mengenai daerah persebaran lokasi yang mempunyai kerawanan kriminal. Sistem yang akan dibangun yaitu sebuah sistem informasi geografis Pengelompokan tingkat kriminalitas Kota Malang ini dibuat menggunakan QGIS 2.18 dengan mengkombinasikan metode clustering. Salah satu metode Clustering adalah dengan menggunakan metode K-Means dengan menggunakan pengujian keakuratan menggunakan Davies-Bloudin Index. Penerapan dari hasil clustering yang dilakukan menunjukkan bahwa hasil clustering menggunakan K-Means menghasilkan percobaan 3 cluster yang memiliki hasil analisis keakuratan terkecil menggunakan Davies Bouldin Index yaitu sebesar 2,401 dengan pembagian daerah intensitas aman (C1) yaitu Kecamatan Kedungkandang, dalam cluster (C2) cukup rawan yaitu Kecamatan Blimbing, dalam cluster (C3) rawan yaitu kecamatan Klojen, Sukun dan dalam cluster sangat rawan (C4) yaitu kecamatan Lowokwaru. Pada pengujian user yang telah dilakukan, user memilih sangat baik adalah 32%, memilih baik 55%, memilih cukup baik 13% dan memilih kurang baik 0% kemudian hasil pengujian fungsionalitas aplikasi pada browser yang berbeda, sudah berjalan dengan baik.

Dan terakhir penelitian yang dilakukan oleh (Bahri, Midyanti, and Hidayati 2020) Kota Pontianak merupakan ibu kota Provinsi Kalimantan Barat yang memiliki 6 kecamatan dengan total luas wilayah 107,82 km². Hingga tahun 2018 jumlah penduduk kota Pontianak mencapai 665.694 jiwa. Kepadatan penduduk tiap kecamatan di Kota Pontianak relatif tidak merata, yang mengakibatkan sebaran fasilitas pelayanan publik menjadi tidak merata. Seringkali masyarakat di beberapa kecamatan kesulitan menemukan fasilitas pelayanan publik yang terdekat. Fasilitas pelayanan publik yang digunakan oleh masyarakat, diantaranya seperti ATM, SPBU, Puskesmas, Rumah Sakit, PAUD, dan Bengkel. Solusi yang dapat dilakukan untuk permasalahan tersebut salah satunya adalah memanfaatkan aplikasi QGIS untuk pemetaan fasilitas layanan masyarakat. Penelitian ini menghasilkan sebuah peta web yang memetakan fasilitas layanan yang ada di kota Pontianak. Peta web ini diharapkan dapat bermanfaat dan mempermudah masyarakat menemukan lokasi fasilitas layanan publik yang ada di Kota Pontianak.

2. METODOLOGI

K-Means clustering merupakan salah satu metode cluster analysis non hirarki yang berusaha untuk mempartisi objek yang ada kedalam satu atau lebih cluster. Biasanya, algoritma non-hirarki dipergunakan untuk membuat kesimpulan dari dataset dengan hanya menggunakan vektor input tanpa mengacu pada hasil yang diketahui, atau diberi label (Agus Nur Khormarudin, 2016). GIS (Geographic Information System) adalah suatu sistem informasi komputer yang digunakan untuk memproses data spasial yang ber-georeferensi (berupa detail, fakta, kondisi, dsb) (Masykur 2014). Yang disimpan dalam suatu basis data dan berhubungan dengan persoalan serta keadaan dunia nyata. GIS dapat menggunakan informasi apa pun yang mencakup lokasi suatu object seperti alamat atau kode pos.

GIS dapat mencakup data tentang:

1. masyarakat, (seperti pendapatan, populasi dan tingkat pendidikan).
2. landscape, (seperti sungai, hutan, dan berbagai jenis tanah).
3. lokasi (seperti kantor, taman dan sekolah).

Dengan memanfaatkan teknologi GIS peneliti dapat membuat suatu perbandingan lokasi dari banyak hal untuk menentukan hubungan sebab akibat satu dan yang lain. Misalnya, dengan menggunakan GIS peneliti dapat mencakup wilayah/area yang menghasilkan kemacetan (seperti pasar dan mall), dan area yang sensitif terhadap pencemaran, (seperti pabrik yang berada dekat sungai).

2.1. QGIS (Quantum Geographic Information System).

Quantum GIS (QGIS) adalah perangkat lunak GIS berbasis open source dan free untuk pengolahan data geospasial (Bahri, Midyanti, and Hidayati 2020). QGIS program pemetaan yang menggunakan basis data spasial, sehingga data yang digunakan yaitu data koordinat. QGIS saat ini berjalan di sebagian besar platform Windows, Unix, dan OS X. QGIS berfungsi sebagai sistem informasi yang mudah digunakan. Aplikasi QGIS mendukung sejumlah format seperti data vector dan raster, dengan dukungan baru mudah ditambahkan menggunakan arsitektur plugin.

2.2. Validasi DBI (Davies-Bouidin)

Davies-Bouldin Index merupakan validasi cluster yang ditemukan Davidi L. Davies bersama Donald W. Bouldin di tahun 1979. Davies Bouldin Index (DBI) merupakan metode untuk mengecek hasil clustering (Danang Sutejo, yosep Agus Pranoto 2020). Pendekatan pengujian nilai DBI berupa nilai separasi dan kohesi. Kohesi berupa jumlah dari kemiripan data terhadap pusat cluster dari cluster tersebut. Dalam menentukan baik atau tidak nya data yang di validasi dapat dilihat melalui hasil perhitungan validasi semakin kecil nilai DBI atau semakin mendekati 0 maka semakin baik pula data yang sudah dihitung. Apabila hasil dibawah 0 bearti data yang dihitung masih belum cukup baik (Muhammad 2015).

2.3. Sumber dan jenis Data

Dalam pengumpulan jenis dan sumber data yang di gunakan yaitu data sekunder. Data yang digunakan berupa daftar tiap sekolah di Samarinda yang tersedia di web kementrian kebudayaan dan pendidikan kota Samarinda

2.4. Teknik pengolahan Data

Setelah data berhasil di cari, tahap selanjutnya mengolah data agar dapat lebih mudah untuk dihitung. Berikut tahapan pengolahan data:

1. Preprocessing

Proses ini digunakan untuk meningkatkan hasil pengelompokan data dalam menggunakan algoritma K-Means. Penjelasan tahapan preprocessing data sebagai berikut:

a. Seleksi Atribut

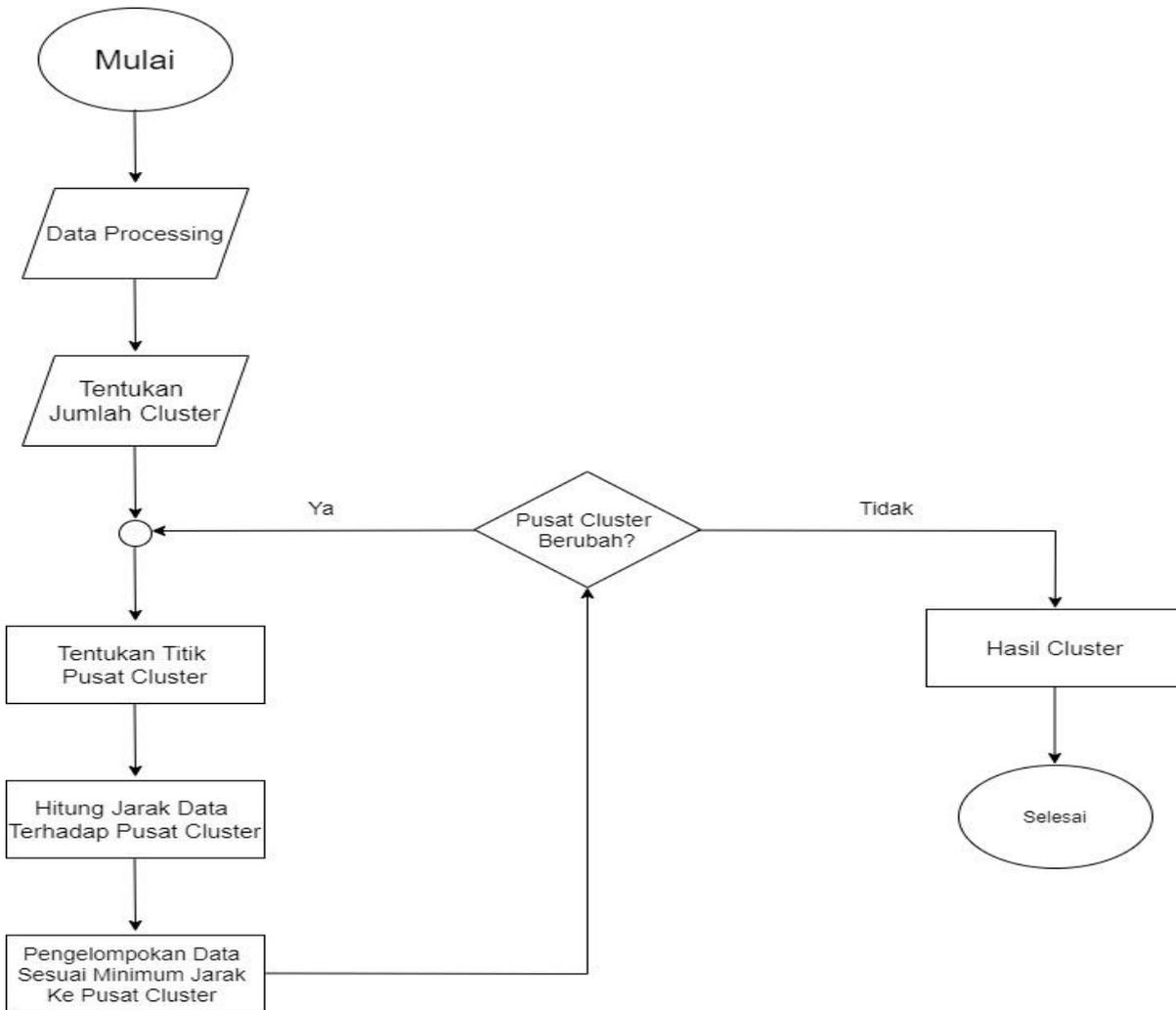
Pada data sekolah Muhammadiyah yang di dapat melalui web kementrian kebudayaan dan pendidikan kota Samarinda terdapat beberapa attribute yang meliputi Nama Sekolah, NISN, Alamat, Kecamatan, Status, 2019/2018, 2020/2019, 2021/2020. Selanjutnya diseleksi berdasarkan atribut yang sesuai pada kebutuhan penelitian, yang bertujuan untuk memperkecil ruang lingkup penelitian. Adapun atribut yang digunakan ada 3 atribut yaitu 2019/2018, 2020/2019, 2021/2020.

2. Pembersihan Data (Data Cleaning)

Pembersihan data di lakukan untuk mengurangi data yang tidak perlu untuk memasuki proses clustering, seperti data noise dan missing value. Dalam penelitian ini juga dilakukan pengurangan data yang tidak perlu dihitung seperti data NISN, Status, Alamat.

2.5. Langkah Kmeans

Pada penelitian ini, akan dijelaskan Langkah-langkah yang akan dilakukan pada perhitungan dengan metode K-Means, berikut adalah gambar tahapan perhitungan :



Gambar 1 : proses cluster data

Penjelasan tahapan penelitian dari gambar tersebut antara lain sebagai berikut :

1. Melakukan *processing* data yang akan diolah yaitu data jumlah peserta didik dari tahun ajar 2018/2019 sampai 2020/2021.
2. Tentukan jumlah cluster(K).
3. Tentukan titik pusat yang ada pada cluster yang berguna untuk melakukan perhitungan data.
4. Hitung jarak data yang ada terhadap pusat cluster.
5. Melakukan pengelompokan data sesuai dengan minimum jarak ke pusat cluster.
6. Konfirmasi apakah pusat clusternya berubah, apabila berubah maka akan dilakukan lagi proses tahap ke 3 hingga ke 5 lalu akan di konfirmasi lagi apakah cluster berubah atau tidak. Bila pusat cluster tidak berubah maka akan lanjut ke tahap berikutnya.

3. HASIL DAN DISKUSI

Tabel 1: Tabel data Centroid.

attribute	Cluster_0	Cluster_1	Cluster_2
2021/2020	6850	149.667	1240.667
2020/2019	6118	140.167	1211.333
2019/2018	5354	141.167	1219

Dari hasil Cluster didapatkan nilai *centre/k* nya seperti pada [Tabel 1](#). Pada atribut 2021/2020 nilai cluster 1 nya 6850, cluster 2 149.667, cluster 3 nya 1240.667. Jika hasil K-means dari 1 kecamatan mendekati salah satu nilai cluster diatas maka data tersebut akan dikelompokkan berdasarkan nilai hasil perhitungan K-Means nya.

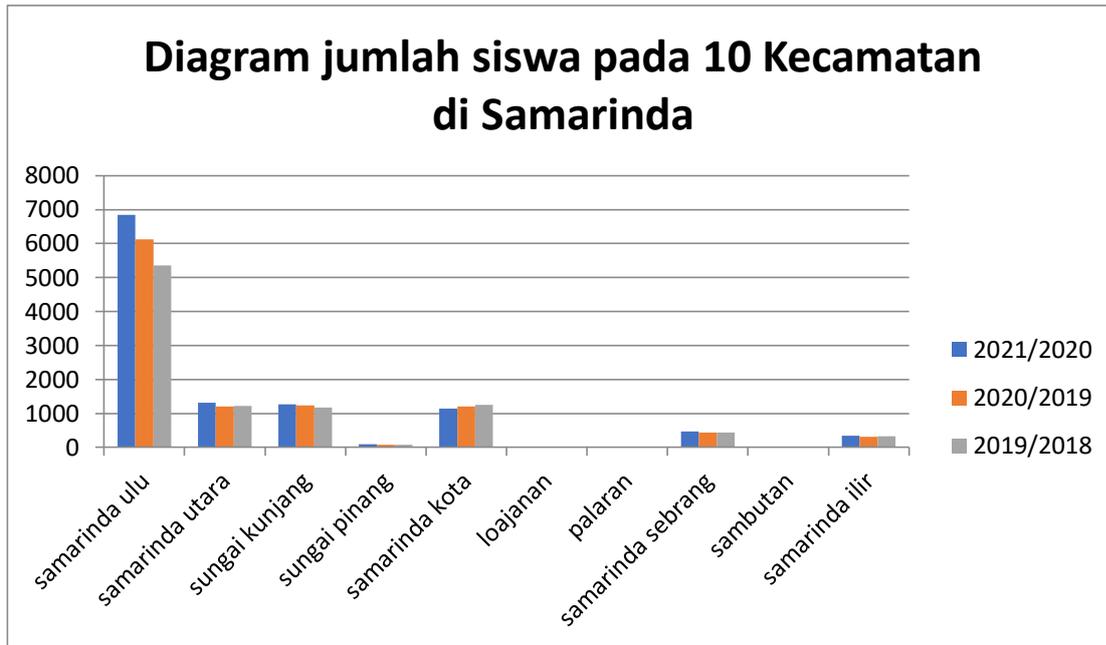
Tabel 2: Tabel hasil Cluster

Nama kecamatan	Cluster	2021/2020	2020/2019	2019/2018
samarinda ulu	Cluster 1	6850	6118	5354
samarinda utara	Cluster 3	1308	1205	1224
sungai kunjang	Cluster 3	1275	1229	1175
sungai pinang	Cluster 2	96	79	85
samarinda kota	Cluster 3	1139	1200	1258
loajanan	Cluster 2	0	0	0
palaran	Cluster 2	0	0	0
samarinda sebrang	Cluster 2	462	443	441
sambutan	Cluster 2	0	0	0
samarinda ilir	Cluster 2	340	319	321

Pada [Tabel 2](#) dapat dilihat bahwa keseluruhan data yang sudah dilakukan cluster dan hasilnya cluster 1 memiliki 1 kecamatan, cluster 2 memiliki 6 kecamatan, cluster 3 memiliki 3 kecamatan. Dari data yang sudah tersaji cluster 1 hanya berisikan 1 kecamatan saja karna jumlah siswa yang terdapat pada kecamatan Samarinda Ulu paling banyak dari kecamatan lain jika ingin menambah sekolah diwilayah itu bisa dipertimbangkan karena jumlah yang banyak dan bisa menjadi proyek yang bagus untuk kemajuan sekolah Muhammadiyah di Samarinda. Diwilayah samarinda utara, kunjang, dan kota memiliki jumlah murid yang relative sedang sehingga K-Means mengelompokkannya kedalam cluster 3 yang mengidentifikasikan tidak perlu menambah sekolah diwilayah tersebut. Untuk sisa kecamatan yang masuk di cluster 2 sebaiknya Muhammadiyah lebih fokus pada wilayah ini karena jumah sekolah dan peserta didik yang masih kurang. Dapat dilihat metode K-Means dapat membantu melakukan Analisa kebutuhan pembangunan sekolah Muhammadiyah di Samarinda berdasarkan jumlah siswa pada 3 tahun ajar dan jumlah sekolah yang berada pada tiap kecamatan.

3.1. Koleksi Data

Setelah nilai cluster di hitung dan titik sekolah telah dipetakan maka selanjutnya membuat grafik yang berisikan informasi jumlah siswa di Samarinda.



Gambar 5: Diagram jumlah siswa pada 10 Kecamatan.

Dari Gambar 5 dapat dilihat seluruh data tingkat siswa sekolah Muhammadiyah yang berada di samarinda. dari grafik yang ada ini terlihat bahwa samarinda ulu menjadi kecamatan yang memiliki jumlah siswa terbanyak dan lojanan, sambutan, palaran yang tidak ada sama sekali siswa maupun sekolahnya.

Tabel 3: Tabel jumlah sekolah dan Siswa

kecamatan	Jumlah sekolah	2021/2020	2020/2019	2019/2018
samarinda ulu	12	6850	6118	5354
samarinda utara	10	1308	1205	1224
sungai kunjang	7	1275	1229	1175
sungai pinang	3	96	79	85
samarinda kota	2	1139	1200	1258
loajanan	0	0	0	0
palaran	0	0	0	0
samarinda sebrang	4	462	443	441
sambutan	0	0	0	0
samarinda ilir	2	340	319	321

Dari Tabel 3 dapat dilihat kecamatan Samarinda Ulu memiliki paling banyak jumlah sekolah sebanyak 10 sekolah dan jumlah peserta didik 6850 pada tahun ajar 2021/2020.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini dilaksanakan guna membantu Muhammadiyah dalam menganalisa perkembangan sarana pendidikannya di Samarinda. Di Samarinda sendiri sudah terdaftar 40 sekolah dari jenjang PAUD (Pendidikan Anak Usia Dini) sampai Universitas Muhammadiyah. Dari hasil cluster jumlah siswa di 10 kecamatan Samarinda mendapatkan hasil C1 (Cluster) berparameter pertimbangan berisi 1 kecamatan, C2 berparameter tidak perlu berisi 6 kecamatan, dan C3 berparameter perlu dibangun sekolah berisi 3 kecamatan. Dan hasil validasi yang didapat yaitu -0.138 yang mengidentifikasi hasil perhitungan validasi masih kurang baik. Hasil validasi dapat dikatakan baik jika nilai mendekati 0 dan bukan dibawah 0. Berdasarkan hasil pengujian Quantum GIS didapatkan hasil yang baik. Aplikasi QGIS dapat membantu membuat peta penyebaran sekolah

Muhammadiyah di seluruh kecamatan Samarinda. dan dapat memberi tahu letak akurat dimana sekolah itu berada dan jumlah murid yang ada disekolah tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Setelah menyelesaikan jurnal ini saya sangat berterima kasih kepada pihak dosen pembimbing yang membantu dalam pengerjaan jurnal, sahabat yang mau bekerja sama dalam merevisi jurnal, orang tua yang senantiasa mendukung dan mendoakan yang terbaik buat saya, serta Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang sudah memberi ruang bagi saya untuk berkembang lebih baik seperti saat ini. Saya harap suatu saat saya bisa kembali lagi ke Universitas bukan sebagai mahasiswa melainkan sebagai donator yang membantu Universitas dan mempromosikan UMKT kepada semua kenalan saya.

REFERENSI

- Agus Nur Khormarudin. 2016. "Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering." *Jurnal Ilmu Komputer*, 1–12. <https://ilmukomputer.org/category/datamining/>.
- Bahri, Syamsul, Dwi Marisa Midyanti, and Rahmi Hidayati. 2020. "Pemanfaatan QGIS Untuk Pemetaan Fasilitas Layanan Masyarakat Di Kota Pontianak." *CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science)* 5 (1): 70. <https://doi.org/10.24114/cess.v5i1.15666>.
- Danang Sutejo, yosep Agus Pranoto, Hani Zulfia Zahro. 2020. "Sistem Informasi Geografis Pengelompokan Tingkat Kriminalitas Kota Malang Menggunakan Metode K-Means." *Mahasiswa Teknik Informatika*, 1–8.
- Masykur, Fauzan. 2014. "Implementasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan Google Maps Api Dalam Pemetaan Asal Mahasiswa." *Jurnal SIMETRIS* 5 (2): 181–86.
- Muhammad, Alith Fajar. 2015. "Klasterisasi Proses Seleksi Pemain Menggunakan Algoritma K-Means (Study Kasus : Tim Hockey Kabupaten Kendal)." *Jurusan Teknik Informatika FIK UDINUS*, 1–5.
- Priambodo, Yohanes Aji, and Sri Yulianto Joko Prasetyo. 2018. "Pemetaan Penyebaran Guru Di Provinsi Banten Dengan Menggunakan Metode Spatial Clustering K-Means (Studi Kasus : Wilayah Provinsi Banten)." *Indonesian Journal of Computing and Modeling* 1 (1): 18–27. <https://doi.org/10.24246/j.icm.2018.v1.i1.p18-27>.