
PENERAPAN METODE K-MEDOIDS TERHADAP ANGGARAN PENDAPATAN ASLI DAERAH DI WILAYAH PROVINSI SUMATERA UTARA

Juna Eska¹, Afni Nia Sari², Hidayatullah³

^{1,2}Universitas Putra Indonesia YPTK, Padang

³Amik Poli Bisnis, Perdagangan

e-mail: ¹dosen.junaeska@gmail.com, ²afniniasari@upiyptk.ac.id,

³dayatscorpio2@gmail.com

Abstract: *There is no technique that has been carried out to classify the Regional Original Revenue Budget. So it often happens that the distribution of the budget is not on target and results in uneven regional development. The purpose of this research is to analyze the grouping of the Regional Original Revenue Budget in the Province of North Sumatra using clustering data mining method K -Medoids. The research data was obtained from BPS (Central Bureau of Statistics) for the North Sumatra region via the <https://sumut.bps.go.id/> website. The computer science technique used is by utilizing K-Medoids clustering datamining. It is hoped that the research results can build an application with the K-Medoids clustering datamining technique in grouping Local Original Revenue Budgets in the Province of North Sumatra. The results of this study are expected to provide appropriate cluster results so that they can assist the government in exploring PAD sources so that they can continue to develop each region.*

Keywords: *Data mining, Clustering, K-Medoids, Regional Original Income.*

Abstrak: Belum adanya teknik yang dilakukan untuk mengelompokkan Anggaran Pendapatan Asli Daerah. Maka sering terjadi pendistribusian anggaran tidak tepat sasaran dan mengakibatkan pembangunan daerah tidak merata. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisa pengelompokan Anggaran Pendapatan Asli Daerah di Wilayah Provinsi Sumatera Utara dengan menggunakan datamining klastering metode K-Medoids. Data penelitian diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) wilayah Sumatera Utara melalui situs <https://sumut.bps.go.id/>. Teknik ilmu komputer yang digunakan adalah dengan memanfaatkan datamining klastering K-Medoids. Diharapkan hasil penelitian dapat membangun sebuah aplikasi dengan teknik datamining klastering K-Medoids dalam mengelompokkan Anggaran Pendapatan Asli Daerah di Wilayah Provinsi Sumatera Utara. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil cluster yang sesuai sehingga dapat membantu pemerintah dalam menggali sumber-sumber PAD agar terus dapat melakukan pembangunan terhadap masing-masing daerah.

Kata kunci: Data mining, Klastering, K-Medoids, Pendapatan Asli Daerah.

PENDAHULUAN

Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) merupakan rencana operasional keuangan pemda dimana pada satu pihak menggambarkan perkiraan pengeluaran guna membiayai kegiatan dan proyek daerah selama satu tahun anggaran tertentu dan dipihak lain menggambarkan perkiraan dan sumber

penerimaan daerah guna menutupi seluruh pengeluaran tersebut. Dari sisi pendapatan, daerah diberi kewenangan untuk memungut pajak dan retribusi daerah berdasarkan peraturan daerah yang telah ditetapkan. Kemandirian fiscal menggambarkan kemampuan pemerintah daerah dalam meningkatkan Pendapatan Asli Daerah (PAD) seperti pajak daerah, retribusi, dan lain-lain. Karena itu

otonomi daerah dan pembangunan daerah bisa diwujudkan hanya apabila disertai kemandirian fiskal yang efektif. Ini berarti bahwa pemerintahan daerah secara financial harus bersifat independen terhadap pemerintah pusat dengan jalan sebanyak mungkin menggali sumber-sumber PAD seperti pajak, retribusi dan sebagainya .

Dalam upaya menggali sumber-sumber PAD, pemerintah harus menganalisa terlebih dahulu daerah mana saja yang masih kurang dalam hal PAD untuk mempermudah dalam perancangan dan menggali sumber-sumber PAD. Perencanaan dan penganggaran keuangan desa merupakan proses yang terintegrasi sehingga output dari perencanaan keuangan adalah penganggaran. Proses perencanaan dan kebijakan pembangunan desa pada hakikatnya merupakan perencanaan instrument kebijakan public sebagai upaya meningkatkan pelayanan kepada masyarakat. Oleh karena pentingnya anggaran tersebut maka perencanaan anggaran/penyusunan anggaran juga menjadi sesuatu yang penting dalam penyelenggaraan pemerintahan desa. Untuk mempermudah proses analisa digunakan sistem cerdas yaitu data mining dalam mengelompokkan kabaupaten/kota di Provinsi Sumatera Utara terhadap Anggaran Pendapatan Asli Daerah. Pada Badan Pusat Statistik (BPS) belum adanya teknik yang dilakukan untuk mengelompokkan Pendapatan Asli Daerah di Wilayah Provinsi Sumatera Utara sehingga pemerintah belum bisa melakukan pembangunan di masing-masing daerah yang ada pada Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Utara belum dimanfaatkan dan dikelola dengan baik.

Data mining merupakan salah satu sistem yang dapat mengolah data dalam jumlah besar. Pada penelitian ini digunakan data pendapatan asli daerah tahun 2018 yang diperoleh dari <https://sumut.bps.go.id/>. Dalam proses pengelompokan digunakan salah satu

algoritma yang terdapat dalam data mining yaitu K-Medoids. Algoritma K-Medoids atau dikenal pula dengan Partitioning Around Medoid (PAM) menggunakan metode partisi Clustering untuk mengelompokkan sekumpulan objek menjadi sejumlah cluster. Algoritma K-Medoids memiliki keunggulan dibandingkan dengan algoritma k-means. K-Medoids memiliki kinerja yang lebih optimal jika jumlah data yang digunakan berjumlah sedikit algoritma ini menggunakan objek pada kumpulan objek untuk mewakili sebuah cluster .

menerapkan algoritma K-Medoids untuk penentuan strategi pemasaran produk. Pada penelitian ini akan menggunakan algoritma K-Medoids untuk pengelompokan data penjualan, sehingga akan ditemukan informasi yang dapat digunakan untuk penentuan strategi pemasaran produk yang tepat. Hasil dari penelitian ini menghasilkan 5 cluster dengan cluster pertama terdiri dari 909 record transaksi, cluster kedua terdiri dari 166 record transaksi, cluster ketiga terdiri dari 66 record transaksi, cluster keempat terdiri dari 132 record transaksi, cluster kelima terdiri dari 87 record transaksi. Strategi pemasaran produk dapat dilakukan dengan melakukan promosi pada cluster kelima yang memiliki kombinasi jumlah barang dibeli yang paling tinggi. Penelitian yang berikut dilakukan dengan judul Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data Potensi Kebakaran Hutan/Lahan Berdasarkan Persebaran Titik Panas (Hotspot). Hasil penelitian menyebutkan bahwa metode K-Medoids dapat diterapkan dalam melakukan pengelompokan data potensi kebakaran hutan/lahan. Berdasarkan persebaran titik panas (Hotspot) dimana hasil penelitian menyebutkan cluster 1 termasuk dalam potensi tinggi dengan hasil rata-rata brightness sebesar 344.47 derajat kelvin dengan rata-rata confidence 87.08 persen dan cluster 2 masuk dalam potensi sedang

dengan hasil rata-rata brightness sebesar 318.80 derajat kelvin dengan rata-rata confidence sebesar 58,73 persen.

Berdasarkan penjelasan diatas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil cluster yang sesuai sehingga dapat membantu pemerintah dalam menggali sumber-sumber PAD agar terus dapat melakukan pembangunan terhadap masing-masing daerah.

METODE

Data mining merupakan metode yang digunakan untuk pengolahan data guna menemukan pola yang tersembunyi dari data yang diolah. Data yang diolah dengan teknik data mining ini kemudian menghasilkan suatu pengetahuan baru yang bersumber dari data lama dan hasil dari pengolahan data tersebut dapat digunakan dalam menentukan sebuah keputusan di masa depan. Data mining juga merupakan rangkaian kegiatan untuk menemukan pola yang menarik dari suatu data dalam jumlah besar, kemudian data-data tersebut dapat disimpan dalam database, data warehouse atau penyimpanan informasi.

Clustering atau pengelompokan merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa cluster sehingga data dalam satu cluster memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar cluster memiliki kemiripan yang minimum.

Algoritma K-Medoids adalah algoritma pengelompokan yang berkaitan dengan algoritma K-Medoids dan algoritma medoids. Algoritma K-Medoids dikembangkan oleh Leonard Kaufman dan Peter J. Rousseeuw pada tahun 1987. Algoritma K-Medoids sering disebut juga algoritma Partitioning Around Medoids (PAM). Algoritma K-Medoids memiliki kesamaan dengan algoritma K-Medoids yaitu sama-sama termasuk algoritma partitioning. Algoritma partitioning merupakan algoritma pengelompokan data ke dalam sejumlah cluster tanpa adanya struktur hirarki

antara satu dengan yang lainnya. Algoritma K-Medoids memiliki keunggulan dibandingkan dengan algoritma K-Medoids. K-Medoids memiliki kinerja yang lebih optimal jika jumlah data yang digunakan berjumlah sedikit. Algoritma ini menggunakan objek pada kumpulan objek untuk mewakili sebuah cluster. Objek yang terpilih untuk mewakili sebuah cluster disebut medoids .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis menggunakan metode K-Medoids dalam mengelompokkan Anggaran Pendapatan Asli Daerah di Wilayah Provinsi Sumatera Utara yang dilakukan dengan menggunakan bantuan Aplikasi software RapidMiner. Pembahasan ini tentunya mengarah kepada perumusan masalah yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Hasil penelitian disajikan sesuai dengan penelitian yang telah penulis lakukan. Data yang digunakan adalah Anggaran Pendapatan Asli Daerah di Wilayah Provinsi Sumatera Utara tahun 2017-2018. Dalam penelitian dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu cluster tinggi (C0) pada Anggaran Pendapatan Asli Daerah dan cluster rendah (C1) pada Anggaran Pendapatan Asli Daerah. Kumpulan data yang penulis peroleh digunakan sebagai data masukan dalam membuat model aturan menggunakan metode K-Medoids dan menggunakan bantuan software RapidMiner dalam melakukan pengujian.

Pengolahan Data Manual K-Medoids

Terdapat beberapa langkah-langkah dalam menyelesaikan perhitungan menggunakan K-Medoids berdasarkan data tabel 1 berikut:

Tabel 1 Data Anggaran Pendapatan Asli Daerah di Wilayah Provinsi Sumatera Utara

Kab/Kota	2017	2018
Nias	820.788.152	854.966
Mandailing, Natal	1.492.819.373	1.557.891
Tapanuli Selatan	1.191.626.644	1.243.241
Tapanuli Tengah	1.068.524.651	1.212.951
Tapanuli Utara	1.160.979.707	1.282.961
Kota Samosir	1.100.676.089	985.849
Laluhutan Batu	1.256.326.809	1.277.981
Asahan	1.552.920.215	1.597.201
Simalangar	2.413.603.488	2.816.171
Dairi	1.095.023.137	1.113.051
Karo	1.388.779.450	1.319.021
Deli Serdang	3.405.026.579	3.733.341
Lampit	2.241.885.764	2.242.091
Nias Selatan	1.155.658.814	1.160.271
Humbang/Humbang	959.094.076	876.761
Pakpak Bharu	524.271.864	576.471
Samosir	868.227.131	775.521
Serdang Bedugul	1.387.104.800	1.555.991
Batu Bara	1.034.041.449	1.054.121
Padang Lawas Utara	1.116.764.603	1.080.651
Padang Lawas	1.017.240.687	1.039.061
Laluhutan Batu Selatan	849.742.957	889.731
Laluhutan Batu Utara	850.381.960	837.031
Nias Utara	718.802.210	780.621
Nias Barat	618.757.577	739.401
Kota Sibolga	612.569.629	641.751
Kota Tanjung Balai	627.717.030	636.931
Kota Percutany Sibolga	934.906.237	977.911
Kota Tiga Tigo	717.568.473	704.171
Kota Medan	5.264.198.010	5.238.961
Kota Binjai	873.467.187	948.131
Kota Padangsidimpuan	837.413.924	824.601
Kota Gunung Sitoli	699.262.251	696.931

Pada tabel 1 merupakan data Anggaran Pendapatan Asli Daerah di Wilayah Provinsi Sumatera Utara dimana atribut Provinsi dan jumlah Anggaran Pendapatan Asli Daerah setiap tahun di Provinsi Sumatera Utara. Berikut beberapa tahapan proses perhitungan manual menggunakan metode K-Medoids pada pengelompokan Anggaran Pendapatan Asli Daerah di Wilayah Provinsi Sumatera Utara sebagai berikut: Menentukan jumlah cluster (k) dari n objek adalah 2 cluster.

Inisialisasi pusat cluster sebanyak 2 cluster dari data sampel. Untuk pemilihan setiap Medoids dipilih secara acak (random). Diasumsikan Nias dan Tapanuli Utara sebagai Medoids awal.

Tabel 2 Medoids Awal

Kab/Kota	2017	2018
Nias (C0)	820.788.152	854.963.888
Tapanuli Utara (C1)	1.160.979.707	1.282.961.917

Kab/Kota 2017 2018
 Nias (C0) 820.788.152 854.963.888
 Tapanuli Utara (C1) 1.160.979.707 1.282.961.917

Menghitung nilai jarak terdekat (cost) dengan persamaan Euclidian

Distance: Untuk menghitung jarak antara titik centroid dengan titik tiap objek menggunakan Euclidian Distance. Maka perhitungan untuk jarak dari centroid ke-1 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 D_{Ni,0} &= \sqrt{((820788152 - 820788152)^2 + (854963888 - 854963888)^2)} \\
 &= 48.331.789 \\
 D_{Mandailing\ Natal,0} &= \sqrt{((1492819373 - 820788152)^2 + (1557898211 - 854963888)^2)} \\
 &= 974.777.338 \\
 D_{Tapanuli\ Selat,0} &= 540.194.005 \\
 &= \sqrt{((1191626644 - 820788152)^2 + (1243242590 - 854963888)^2)}
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk jarak dari centroid ke-2 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 D_{Ni,1} &= \sqrt{((820788152 - 1160979707)^2 + (854963888 - 1282961917)^2)} \\
 &= 554.301.606 \\
 D_{Mandailing\ Nat,1} &= \sqrt{((1492819373 - 1160979707)^2 + (1557898211 - 1282961917)^2)} \\
 &= 448.981.571 \\
 D_{Tapanuli\ Selat,1} &= \sqrt{((1191626644 - 1160979707)^2 + (1243242590 - 1282961917)^2)} \\
 &= 122.919.950
 \end{aligned}$$

Lakukan perhitungan sampai DKota Gunungsitoli,0 Dan

DKota Gunungsitoli,1. Setelah menghitung seluruh nilai jarak terdekat, langkah selanjutnya menjumlahkan total hasil dari nilai jarak terdekat tersebut. Hasil dari keseluruhan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Perhitungan Iterasi ke- 1

Kab/Kota	400	412
Nias	480.331.789	574.301.606
Mandailing, Natal	974.777.338	448.981.571
Tapanuli Selatan	540.194.005	1.22.919.950
Tapanuli Tengah	446.743.867	2.200.044.724
Tapanuli Utara	574.301.606	1.72.301.606
Kota Samosir	2.241.885.764	2.52.780.849
Laluhutan Batu	612.569.629	1.10.997.629
Asahan	1.552.920.215	1.12.997.629
Simalangar	2.413.603.488	2.994.302.091
Dairi	1.095.023.137	1.100.202.091
Karo	1.388.779.450	1.300.104.021
Deli Serdang	3.405.026.579	3.374.301.606
Lampit	2.241.885.764	1.445.110.349
Nias Selatan	1.155.658.814	1.27.301.606
Humbang/Humbang	959.094.076	4.30.997.629
Pakpak Bharu	524.271.864	957.732.511
Samosir	868.227.131	5.660.201.473
Serdang Bedugul	1.387.104.800	4.081.711.468
Batu Bara	1.034.041.449	2.700.885.764
Padang Lawas Utara	1.116.764.603	1.164.301.606
Padang Lawas	1.017.240.687	2.02.301.606
Laluhutan Batu Selatan	849.742.957	1.12.121.551
Laluhutan Batu Utara	850.381.960	3.400.481.467
Nias Utara	718.802.210	6.800.301.606
Nias Barat	618.757.577	2.400.603.521
Kota Sibolga	612.569.629	8.47.091.273
Kota Tanjung Balai	627.717.030	8.399.091.449
Kota Percutany Sibolga	934.906.237	3.93.261.621
Kota Tiga Tigo	717.568.473	7.980.301.606
Kota Medan	5.264.198.010	7.280.301.606
Kota Binjai	873.467.187	7.280.301.606
Kota Padangsidimpuan	837.413.924	7.280.301.606
Kota Gunung Sitoli	699.262.251	7.280.301.606

$$\begin{aligned}
 D_{Ni,0} &= \sqrt{((820788152 - 5264198010)^2 + (854963888 - 5238966380)^2)} \\
 &= 6.241.926.337 \\
 D_{Mandailing\ Nat,0} &= \sqrt{((1492819373 - 5264198010)^2 + (1557898211 - 5238966380)^2)} \\
 &= 5.269.751.000 \\
 D_{Tapanuli\ Selat,0} &= \sqrt{((1191626644 - 5264198010)^2 + (1243242590 - 5238966380)^2)} \\
 &= 5.705.176.722
 \end{aligned}$$

Perhitungan untuk jarak dari centroid ke-2 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 D_{Ni,1} &= \sqrt{((820788152 - 699262251)^2 + (854963888 - 696982463)^2)} \\
 &= 198.924.228 \\
 D_{Mandailing\ Nat,1} &= \sqrt{((1492819373 - 699262251)^2 + (1557898211 - 696982463)^2)} \\
 &= 1.170.731.438 \\
 D_{Tapanuli\ Selat,1} &= \sqrt{((1191626644 - 699262251)^2 + (1243242590 - 696982463)^2)} \\
 &= 735.246.540
 \end{aligned}$$

Kemudian lakukan perhitungan sampai $D_{Kota\ Gunungsitoli,0}$ Dan $D_{Kota\ Gunungsitoli,c1}$.

Setelah didapatkan hasil jarak dari setiap objek (cost) pada iterasi pertama maka lanjut ke iterasi ke-2. Kandidat Medoids baru pada iterasi ke-2 dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4 Medoids Baru Iterasi ke-2

Kab/Kota	2017	2018
Kota Medan	5.264.198.010	5.238.966.380
Kota Gunungsitoli	699.262.251	696.982.463

Kab/Kota	2017	2018	Kota
Medan	5.264.198.010	5.238.966.380	
Kota Gunungsitoli	699.262.251	696.982.463	

Perhitungan untuk jarak dari centroid ke-1 menggunakan rumus yang sama seperti perhitungan pada iterasi sebelumnya adalah sebagai berikut :

Setelah menghitung seluruh nilai jarak terdekat, langkah selanjutnya

menjumlahkan total hasil dari nilai jarak terdekat tersebut. Hasil dari keseluruhan dapat dilihat pada table sebagai berikut:

Provinsi	Jarak ke Medoids	
	C0	C1
Nias	6.241.926.337	198.924.228
Mandailing Natal	5.269.751.000	1.170.731.438
Tapanuli Selatan	5.705.176.722	735.246.540
Tapanuli Tengah	5.814.219.877	633.974.776
Tapanuli Utara	5.699.141.701	745.653.232
Toba Samosir	5.952.272.032	495.088.067
Labuhan Batu	5.634.829.522	804.852.367
Asahan	5.199.404.499	1.240.533.158
Simalungun	3.738.378.035	2.725.458.893
Dairi	5.865.512.988	574.161.948
Karo	5.512.564.629	928.807.170
Deli Serdang	2.388.900.223	4.066.837.201
Langkat	4.256.242.763	2.183.359.166
Nias Selatan	5.789.262.108	650.323.002
Humbang Hasundutan	6.129.183.722	316.558.061
Pakpak Bharat	6.648.537.659	211.907.183
Samosir	6.265.109.067	187.456.621
Serdang Bedagai	5.346.736.743	1.100.119.511
Batu Bara	5.950.302.129	489.425.609
Padang Lawas Utara	5.873.206.156	567.168.514
Padang Lawas	5.972.829.665	466.940.096
Labuhan Batu Selatan	6.196.869.347	244.164.845
Labuhan Batu Utara	6.233.737.485	206.183.338
Nias Utara	6.366.654.082	84.240.642
Nias Barat	6.466.845.096	87.923.459
Kota Sibolga	6.539.920.443	102.142.168
Kota Tanjung Balai	6.532.624.566	93.179.338
Kota Pematang Siantar	6.074.304.512	366.406.612
Kota Tebing Tinggi	6.421.594.221	21.163.498

Setelah didapatkan nilai jarak iterasi ke-2, hitung total simpangan (S) dengan mengurangkan nilai total cost baru- nilai total cost lama. Dengan ketentuan jika $S < 0$, maka tukar nilai objek dengan menentukan Medoids baru.[10]

$$\begin{aligned}
 S &= \text{Total cost baru} - \text{Total cost lama} \\
 &= 213.586.982.143 - 50.500.516.044 \\
 &= 163086466098,459
 \end{aligned}$$

Dengan nilai $S > 0$ proses cluster dihentikan, sehingga diperoleh anggota tiap cluster dapat dilihat pada tabel berikut:

Kab/Kota	C0	C1
Nias		1
Mandailing Natal		1
Tapanuli Selatan		1

Tapanuli Tengah		1
Tapanuli Utara		1
Toba Samosir		1
Labuhan Batu		1
Asahan		1
Simalungun		1
Dairi		1
Karo		1
Deli Serdang	0	
Langkat		1
Nias Selatan		1
Humbang Hasundutan		1
Pakpak Bharat		1
Samosir		1
Serdang Bedagai		1
Batu Bara		1
Padang Lawas Utara		1
Padang Lawas		1
Labuhan Batu Selatan		1
Labuhan Batu Utara		1
Nias Utara		1
Nias Barat		1
Kota Sibolga		1
Kota Tanjung Balai		1
Kota Pematang Siantar		1
Kota Tebing Tinggi		1
Kota Medan	0	
Kota Binjai		1
Kota Padangsidimpuan		1
Kota Gunungsitoli		1

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa jumlah dari cluster tinggi (C0) adalah 2 kab/kota yakni Deli Serdang dan Medan dan cluster rendah (C1) adalah 31 kab/kota yakni Nias Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Tapanuli Tengah, Tapanuli Utara, Toba Samosir, Labuhan Batu, Asahan, Simalungun,

Dairi, Karo, Langkat, Nias Selatan, Humbang Hasundutan, Pakpak Bharat, Samosir, Serdang Bedagai, Batu Bara, Padang Lawas Utara, Padang Lawas, Labuhan Batu Selatan, Labuhan Batu Utara, Nias Utara, Nias Barat, Kota Sibolga, Kota Tanjung Balai, Kota Pematang Siantar, Kota Tebing Tinggi, Kota Binjai, Kota Padangsidimpuan, Kota Gunungsitoli.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengelompokan

anggaran Pendapatan Asli Daerah di provinsi Sumatera Utara dapat diterapkan dengan metode K-Medoids dimana terdapat 2 label kluster yang digunakan yakni kluster tinggi (C1=cluster_0) dan kluster rendah (C2=cluster_1). Hasil kluster menyebutkan bahwa 2 Kabupaten/Kota berada di kluster tinggi (C1=cluster_0), 31 Kabupaten/ Kota berada di kluster rendah (C2=cluster_1).

a) Kluster tinggi (C1=cluster_0) adalah Deli Serdang dan Medan.

b) Kluster rendah (C2=cluster_1) adalah Nias Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Tapanuli Tengah, Tapanuli Utara, Toba Samosir, Labuhan Batu, Asahan, Simalungun, Dairi, Karo, Langkat, Nias Selatan, Humbang Hasundutan, Pakpak Bharat, Samosir, Serdang Bedagai, Batu Bara, Padang Lawas Utara, Padang Lawas, Labuhan Batu Selatan, Labuhan Batu Utara, Nias Utara, Nias Barat, Kota Sibolga, Kota Tanjung Balai, Kota Pematang Siantar, Kota Tebing Tinggi, Kota Binjai, Kota Padangsidimpuan, Kota Gunungsitoli.

DAFTAR PUSTAKA

- N. N. Fatimah, A. Nopiyanti, and D. Mintoyuwono, "Pengaruh Pendaptan Asli Daerah Dan Dana Perimbangan Terhadap Belanja Daerah," *Equity*, vol. 21, no. 1, pp. 1–16, 2019, doi: 10.34209/equ.v21i1.628.
- Haekal Yasser and Tituk Diah Widajantie, "Pengaruh Pajak Daerah Dan Retribusi Daerah Terhadap Pendapatan Asli Daerah Provinsi Jatim," *Ilm. MEA (Manajemen, Ekonomi, dan Akuntansi)*, vol. 6, no. 1, pp. 611–619, 2022.
- S. A. Rizki, I. Nengsih, and K. Agustin, "Pengaruh Pajak Daerah Dan Retribusi Daerah Terhadap Pendapatan Asli Daerah Kabupaten Lima Puluh Kota," *AL-ITTIFAQ J. Ekon. Syariah*, vol. 1, no. 1, p. 68, 2021, doi: 10.31958/al-ittifaq.v1i1.3269.

- D. A. Alodia, A. P. Fialine, D. Endriani, and E. Widodo, "Implementasi Metode K-Medoids Clustering untuk Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Indikator Pendidikan," *Sepren*, vol. 2, no. 2, pp. 1–13, 2021, doi: 10.36655/sepren.v2i2.606.
- R. Nofitri and J. Eska, "Implementasi Data Mining Klasifikasi C4.5 Dalam Menentukan Kelayakan Pengambilan Kredit," *Semin. Nas. R.*, vol., no., p., 2018.
- Khairunnisa, J. Eska, and M. Fitri Larasati, "Application of K-Means Clustering Method To Cluster Students' English Skill Jason English Course," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 479–485, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.3.167>
- J. Dongga, A. Sarungallo, N. Koru, and G. Lante, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Barang (Studi Kasus: Toko Swapen Jaya Manokwari)," *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 7, no. 1, pp. 119–126, 2023, doi: 10.33379/gtech.v7i1.1938.
- S. Bahri and D. M. Midyanti, "Penerapan Metode K-Medoids untuk Pengelompokan Mahasiswa Berpotensi Drop Out," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 165–172, 2023, doi: 10.25126/jtiik.20231016643.
- M. A. Sembiring, "Penerapan Metode Algoritma K-Means Clustering Untuk Pemetaan Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue (Dbd)," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4, no. 3, p. 336, 2021, doi: 10.54314/jssr.v4i3.712.
- I. Agustina, J. Eska, I. Ramadona Harahap, P. Studi Sistem Informasi, and S. Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal Kisaran, "Application of C4.5 Algorithm for Determination of the Community of Recipients of Prosperous Family Cards in the Village of Sukaramai Based on Web," *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 211–217, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.2.164>