

Penerapan Algoritma *K-Medoid* Dalam Perbandingan Daya Serap Akademik Siswa Sekolah Perkotaan dan Sekolah Pedesaan Selama Masa Pandemi

Rizal^{1,*}, Hafizh Al Kautsar Aidilof², Mukhlis³, Khairat Nur⁴

^{1,2,4} Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

³ Fakultas Teknik, Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

Email: ¹rizal@unimal.ac.id, ²hafizh@unimal.ac.id, ³mukhlis@unimal.ac.id,

⁴khairat.170170030@mhs.unimal.ac.id

^{*} Email Penulis Utama

Abstrak– Covid-19 atau disebut virus *corona* ikut memengaruhi proses pembelajaran dimana proses belajar mengajar yang umumnya dilaksanakan secara tatap muka dan berada di ruang kelas kini harus dilaksanakan secara pembelajaran jarak jauh. Daya serap siswa dalam bidang pembelajaran pada masa pademi menjadi objek penelitian yang akan diukur dan diklasifikasikan pada penelitian ini. Kemampuan daya serap siswa dari sekolah yang berada di perkotaan dengan sekolah yang ada dipedesaan akan dikelompokkan menjadi 3 cluster yaitu paham, kurang paham dan tidak paham. Sistem ini di bangun dengan mengimplementasikan algoritma *K-Medoid* dengan inputan data dari nilai raport siswa dan kuisioner yang dibagikan kepada siswa. Penelitian ini mengambil sampel siswa kota dari sekolah MAN Lhokseumawe dan siswa desa dari sekolah MAN 5 Aceh Utara dengan inputan menggunakan 100 data siswa. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa algoritma *K-Mediod* merupakan algoritma sederhana yang mampu digunakan untuk mengelompokkan tingkat daya serap akademik siswa dengan menghasilkan *cluster* pada MAN LhoksumaweI *cluster* paham 30 siswa, *cluster* kurang paham 30 siswa dan *cluster* tidak paham 40 siswa dan menghasilkan *cluster* pada MAN 5 Aceh Utara *cluster* paham 15 siswa, *cluster* kurang paham 56 siswa dan *cluster* tidak paham 29 siswa. Dalam penelitian ini didapatkan bahwa kemampuan siswa dalam menyerap dalam pembelajaran jarak jauh ini lebih bagus didapat pada sekolah yang berada di perkotaan daripada di pedesaan.

Kata Kunci: Akademik, *K-Medoid*, *cluster*

Abstract– Covid-19 or corona virus also affects the learning process where the teaching and learning process which is generally carried out face-to-face and in classrooms now has to be carried out by distance learning. The absorption of students in the field of learning during the pandemic is the object of research that will be measured and classified in this study. The absorption ability of students from schools in urban areas with schools in rural areas will be grouped into 3 clusters, namely understanding, not understanding and not understanding. This system was built by implementing the *K-Medoid* algorithm with input data from student report cards and questionnaires distributed to students. This study took a sample of urban students from the MAN Lhokseumawe school and village students from the MAN 5 Aceh Utara school with input using 100 student data. The results revealed that the *K-Mediod* algorithm is a simple algorithm that can be used to classify students' academic absorption levels by generating clusters at MAN Lhoksumawel cluster understanding 30 students, cluster not understanding 30 students and cluster not understanding 40 students and producing clusters at MAN 5 Aceh. North of the cluster understood 15 students, the cluster did not understand 56 students and the cluster did not understand 29 students. In this study, it was found that the ability of students to absorb distance learning was better at schools located in urban areas than in rural areas

Keywords: : academic, k-medoid, cluster,

1. PENDAHULUAN

Setiap siswa dapat menyimpan informasi yang tidak sama satu sama lain, itu bergantung pada penguasaan setiap siswa dalam menguasai pelajaran yang disampaikan serta merekam data informasi tersebut ke dalam otak, dengan sering belajar dan melatih otak diharapkan otak dapat dengan mudah untuk memahami pelajaran yang dipelajarinya dan menyimpan data-data yang telah dipelajarinya ke dalam otak, kemudian data-data informasi yang sudah disimpan tersebut akan dijadikan informasi saat diperlukan.

Masa pandemi Covid-19 dalam perkembangan masalah kesehatan yang disebabkan oleh virus corona dan penyebaran sangat luas[1]. Dengan semakin meluasnya penyebaran Covid, pemerintah Indonesia mengambil strategi dan mengajak masyarakat luas untuk melakukan physical distancing atau menjaga jarak dalam pengendalian untuk membatasi penyebaran virus Corona.

Virus *corona* ikut memengaruhi dunia pembelajaran di mana proses belajar mengajar yang umumnya dilaksanakan secara tatap muka dan berada di ruang kelas namun akibat pandemi yang disebabkan oleh virus

corona proses belajar mengajar harus dilaksanakan secara pembelajaran jarak jauh. Pembelajaran daring atau *online* ini sendiri bertujuan agar tetap memenuhi pedoman pembelajaran dengan memanfaatkan inovasi data, misalnya menggunakan PC atau PDA yang berhubungan antar siswa dan pengajar sehingga proses belajar mengajar dapat berjalan baik meskipun tengah berada pada masa *pandemi*[1]. “semakin baik dan lengkap fasilitas yang diberikan, semakin banyak pula inspirasi bagi siswa untuk melakukan latihan-latihan pendidikan dan pembelajaran”. Pada proses pembelajaran daring fasilitas yang sangat diperlukan seperti laptop, tablet, ponsel dan kesediaan jaringan internet yang stabil oleh karena itu lingkungan sangat mempengaruhi dalam mengakses internet seperti lingkungan di daerah perkotaan untuk akses internet sudah sangat cepat, berbeda dengan lingkungan yang berada di pedesaan untuk akses internet masih kurang stabil.[3]. Pemanfaatan inovasi canggih memungkinkan siswa dan pendidik untuk berada di tempat yang lebih baik selama sistem pembelajaran. Salah satu jenis pembelajaran elektif yang diselesaikan selama krisis Covid-19 adalah pembelajaran berbasis *web* [4]. Pembelajaran berbasis web pembelajaran yang dilakukan dimana saja dan akan menemukan yang mencakup akses ke jaringan web dengan ketersediaan, jaringan, kemampuan beradaptasi, dan kapasitas dalam berinteraksi pembelajaran *online* [5].

Pembelajaran *online* dalam menjalankannya sangat membutuhkan bantuan dari ponsel seperti perangkat, tablet, dan PC agar dapat digunakan untuk mendapatkan data kapan pun dan di mana pun, berbagai media juga dapat digunakan untuk membantu pelaksanaan pembelajaran berbasis web, misalnya kelas virtual menggunakan Google Kelas, Edmodo, dan *Schoology* dan aplikasi insta seperti WhatsApp [6].

Pada penelitian ini penulis memilih metode *K-Medoid*, *K-Medoid* atau dikenal dengan *partition around medoids* (PAM) adalah strategi penjatahan pengelompokan untuk mengumpulkan banyak item dalam bermacam-macam objek untuk mengatasi kelompok[7]. Metode *K-Medoid clustering* dapat diterapkan pada data persentase pemahaman akademik siswa Sekolah Menengah Atas, sehingga dapat diketahui pengelompokan tingkat pemahaman akademik siswa berdasarkan data nilai rapor siswa dan kuisioner

Clustering adalah kumpulan informasi persepsi, atau kumpulan kelas yang memiliki kesamaan item[8]. Daripada interaksi urutan, pengelompokan tidak memiliki variabel objektif untuk dilakukan. Pengelompokan yang baik harus mengklafisikasikan atau mengklasifikasikan benda-benda yang memiliki kesamaan dalam satu kelompok dan memisahkan benda-benda yang tidak serupa [9] Pengelompokan secara rutin dilakukan sebagai fase awal selama ini penambangan yang cukup lama. Ada banyak perhitungan dalam sistem pengelompokan yang telah digunakan oleh para ahli sebelumnya, misalnya K-Means, Bekerja pada K-Means, K-mendoid (PAM), *Fluffy C-Means*, *DBSCAN*, *CLARANS* dan *Fluffy Subtractive*. Kapasitas perhitungan pengelompokan untuk mengelompokkan informasi yang ditunjukkan oleh kualitas dan mengukur jarak antara informasi dalam suatu kumpulan, meskipun setiap perhitungan pengelompokan memiliki kelebihan dan kekurangannya sendiri[8].

Algoritma K-Medoid juga dikenal sebagai algoritma PAM (Partitioning Around Medoid) yang dikembangkan oleh Leonard Kaufman dan Peter J. Rousseeuw, yang merupakan algoritma yang mirip dengan K-Means karena merupakan algoritma Partisi yang memecah kumpulan data menjadi beberapa kelompok. Perbedaan antara algoritma K-Means dan algoritma K-Medoid terletak pada penentuan cluster, dimana algoritma K-Means menggunakan nilai rata-rata (means) setiap cluster sebagai pusat cluster dan algoritma K-Medoid menggunakan objek data sebagai perwakilan (medoid) sebagai pusatnya.[9].

Penelitian ini akan mencoba mengelompokkan daya serap dari siswa dalam pembelajaran pada masa pandemi ini kedalam 3 (tiga) kelompok yaitu paham, kurang paham, dan tidak paham. Setelah berhasil dilakukan pengelompokan siswa, maka akan dilihat apakah masalah letak sekolah dalam hal ini dilakukan perbandingan sekolah yang terletak di pedesaan dengan yang terletak di perkotaan juga mempengaruhi dalam proses pembelajaran di masa pandemi ini. Perbedaan fasilitas yang ada antara sekolah yang ada di pedesaan dan perkotaan juga mempengaruhi dalam pencapaian daya serap siswa.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode penelitian

Metode penelitian adalah strategi atau langkah-langkah dalam mendapatkan informasi atau ilmu yang logis. Strategi pemeriksaan adalah metode metadis untuk mendapatkan informasi yang diurutkan. Sedangkan strategi pemeriksaan adalah metode untuk menyelesaikan teknik eksplorasi. Teknik penelitian biasanya mengacu pada jenis pemeriksaan.. Adapun langkah-langkah yang penulis lakukan dalam proses pembuatan tugas akhir ini adalah menggunakan metode *waterfall*. , Metode *waterfall* adalah gaya perkembangan dari perangkat lunak yang paling sering digunakan .model *waterfall* ini bersifat linear dari tahap awal pengembangan system yaitu tahap perencanaan sampai tahap akhir pemeliharaan. Tahab berikutnya tidak akan dilakukan sebelum tahap sebelumnya selesai.[11] Adapun tahapan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Sebelum memimpin eksplorasi, penting untuk mengarahkan konsentrasi tulisan yang berharga untuk menemukan hipotesis mendasar dari penelitian masa lalu yang memiliki judul dan bahasa sebagai

pemeriksaan yang dilakukan ilmuwan. Dasar-dasar hipotesis dapat diperoleh melalui penulisan audit dari berbagai sumber seperti makalah, buku harian, buku, dan web.

2. Analisa Kebutuhan

Penyelidikan prasyarat berguna untuk mendapatkan penentuan kebutuhan umum dari kerangka yang akan dibangun. Pada penelitian ini analisa kebutuhan dilakukan dengan mengambil data dari nilai raport siswa semester ganjil 2021 dan hasil kuisisioner pada siswa. Setelah mendapat spesifikasi kebutuhan umum, maka akan digunakan dalam tahap perancangan sistem.

3. Perancangan Sistem

Konfigurasi *framework* diselesaikan dalam beberapa tahap, khususnya engineering plan, data set plan, dan interface plan. Rencana komposisi menghasilkan grafik pengaturan, rencana kumpulan data Pada perancangan sistem ini menggunakan perancangan *Unified Modeling Language* (UML). UML adalah suatu Bahasa yang menjadi standar dalam industry untuk visualisai, merancang dan menggambarkan sistem piranti perangkat lunak[12]

4. Implementasi Sistem

Pada tahap eksekusi framework, rencana yang telah dibuat pada tahap sebelumnya dikerjakan dalam bahasa pemrograman. Dalam ulasan ini bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan basis data MySQL

5. Pengujian Sistem

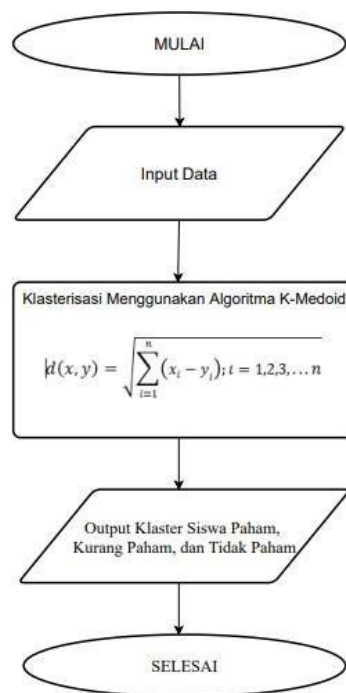
Pengujian sistem adalah metode yang mengkonfirmasi bahwa sistem sistem yang di bangun telah memenuhi kebutuhan pengguna. Metode yang dipakai pada penelitian ini meode *Blackbox Testing*. Metode Blackbox Testing merupakan salah satu metode mudah di gunakan disebabkan hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang di harapkan .[13]

6. Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahap yang akan didapatkan setelah semua proses dilakukan. Kesimpulan dibuat dengan tujuan untuk menjawab masalah yang telah dirumuskan dalam rumusan masalah.

2.2 Skema Sistem

Skema aplikasi pengelompokan akademik siswa selama pembelajaran jarak jauh menggunakan algoritma *K-Medoid*. gambar 1 berikut.



Gambar 1. Skema Sistem

Skema aplikasi diatas adalah skema yang menggambarkan mengenai prosesperancangan sistem dari tahap *Start* hingga *End*.

a. Start

Merupakan Proses inisialisasi awal memulai sistem.

b. Input data siswa

Merupakan proses memasukkan data siswakedalam sistem.

c. *Menghitung algoritma K-Medoid.*

Merupakan proses perhitungan dalam mengelompokkan data siswa sesuai dengan klusterisasinya terhadap menggunakan algoritma *K-Medoid*.

d. *Output hasil pengelompokan*

Yaitu menampilkan hasil dari data siswa yang dikelompokkan sesuai dengancluster masing-masing.

e. *selesai*

Merupakan Perhentian dari system.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan algoritma K-Medoid pada penelitian ini membandingkan tingkat daya serap akademik siswa sekolah diperkotaan pada MAN Lhokseumawe dan di pedesaan pada MAN 5 Aceh Utara untuk dapat di klusterkan sesuai dengan tingkatannya.

3.1 Perhitungan Algoritma *k-Medoid*

K-Medoid adalah teknik partisi klasik clustering yang mengelompokkan indeks informasi dari objek n ke dalam k kumpulan yang dapat diketahui kesimpulannya.

Langkah – langkah algoritma *K-Medoid* sebagai berikut :

- a. Perkenalkan K tempat kelompok (banyaknya data)

Tabel 1. Data siswa MAN Lhokseumawe

X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	X 10	X 11	X 12	X 13	X 14	X 15	X 16	X 17	X 18	X 19	X 20	X 21	X 22	X 23	X 24
84	88	89	87	85	90	88	85	85	87	90	87	88	85	87	88	86	80	90	50	75	70	90	90
87	88	76	88	85	89	89	87	85	86	92	88	88	85	85	89	86	50	95	100	50	80	50	80
84	90	76	87	86	89	88	85	85	81	92	87	90	86	86	89	86	75	70	75	85	50	60	90
87	86	83	85	84	84	87	85	84	81	91	88	86	84	86	88	82	50	70	50	60	70	60	90
84	88	76	87	85	88	87	85	86	81	91	87	87	85	88	88	86	70	50	60	50	70	60	80
84	87	76	85	84	84	87	87	83	81	91	85	86	85	85	88	86	50	50	50	50	50	60	90
88	92	89	88	88	89	90	90	87	90	91	90	90	88	89	89	89	40	75	85	80	70	80	90
87	90	89	88	85	86	89	87	88	86	91	89	87	89	87	89	87	50	70	70	30	70	80	90
87	90	89	88	85	88	89	87	85	85	91	88	88	88	86	88	88	50	70	50	40	70	70	90
89	91	91	90	86	89	90	91	87	87	91	88	88	88	87	91	87	40	50	50	30	70	60	80
88	92	91	85	86	89	89	89	86	87	91	87	89	88	88	89	87	10	50	50	35	80	70	70
88	91	91	85	87	87	89	90	87	88	91	88	89	89	86	88	88	25	40	55	45	80	90	90
..
..
..
87	90	90	85	84	87	87	81	85	83	91	86	86	88	86	88	87	40	30	50	30	70	80	90
87	91	92	85	89	89	90	91	86	90	91	87	89	90	88	88	88	10	40	40	80	70	80	100
87	91	89	85	85	87	90	86	87	83	91	88	87	88	86	88	87	40	65	50	35	70	80	100
87	89	87	85	86	88	89	86	87	85	91	86	89	88	86	88	87	60	67	80	30	70	60	100
89	90	88	89	89	87	90	91	86	86	91	89	88	88	87	90	88	30	50	80	95	80	70	90
88	91	89	85	89	90	90	90	86	85	91	87	88	88	87	88	87	30	30	70	50	80	90	90
89	90	85	85	84	85	88	86	85	85	85	91	86	86	90	86	88	30	50	80	30	90	70	90
90	90	85	85	87	86	88	87	89	87	88	91	89	86	89	86	88	75	50	50	50	80	60	80
90	90	91	92	88	90	89	88	91	88	92	91	87	91	89	86	91	75	50	50	50	80	80	100

- b. Secara sembarangan memilh kadiat di setiap kelompok sebagai pesaing untuk medoid baru

Tabel 2. Kandidat Medoid Iterasi Pertama

	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	X 10	X 11	X 12	X 13	X 14	X 15	X 16	X 17	X 18	X 19	X 20	X 21	X 22	X 23	X 24
C 1	89	91	87	86	86	87	88	89	85	86	80	91	85	88	88	86	87	85	90	95	98	70	70	90
C 2	84	83	85	82	86	83	83	84	83	86	84	83	84	83	84	85	83	10	60	80	70	70	90	90
C 3	84	84	86	82	86	83	83	84	83	84	84	83	83	83	85	83	83	10	20	30	40	70	90	90

- c. Tentukan setiap informasi (objek) ke kelompok terdekat dengan menggunakan kondisi pengukuran Jarak Euclidian dengan kondisi sebagai berikut:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}; i = 1, 2, 3, \dots, n$$

Untuk contoh pencarian jarak menggunakan rumus euclidian distance seperti berikut:

$$X1C1 = \sqrt{(89-84)^2 + (91-88)^2 + (87-89)^2 + (86-87)^2 + (86-85)^2 + (87-90)^2 + (88-88)^2 + (89-85)^2 + (85-85)^2 + (86-87)^2 + (80-90)^2 + (91-87)^2 + (85-88)^2 + (88-85)^2 + (88-87)^2 + (86-88)^2 + (87-86)^2 + (85-80)^2 + (90-90)^2 + (95-50)^2 + (98-75)^2 + (70-70)^2 + (70-90)^2 + (90-90)^2} = 56.43580423809$$

$$X1C2 = \sqrt{(84-84)^2 + (83-88)^2 + (85-89)^2 + (82-87)^2 + (86-85)^2 + (83-90)^2 + (83-88)^2 + (84-85)^2 + (83-85)^2 + (86-87)^2 + (84-90)^2 + (83-87)^2 + (84-88)^2 + (83-85)^2 + (84-87)^2 + (85-88)^2 + (83-86)^2 + (10-80)^2 + (60-90)^2 + (80-50)^2 + (70-75)^2 + (70-70)^2 + (90-90)^2 + (90-90)^2} = 83.492514634547$$

$$X1C3 = \sqrt{(84-84)^2 + (84-88)^2 + (86-89)^2 + (82-87)^2 + (86-85)^2 + (83-90)^2 + (83-88)^2 + (84-85)^2 + (83-85)^2 + (84-87)^2 + (84-90)^2 + (83-87)^2 + (83-88)^2 + (83-85)^2 + (85-87)^2 + (83-88)^2 + (83-86)^2 + (10-80)^2 + (20-90)^2 + (30-50)^2 + (40-75)^2 + (70-70)^2 + (90-90)^2 + (90-90)^2} = 108.08792717043$$

Dan dicari seterusnya sampai X24C

- d. Untuk selanjutnya dapat dilakukan pencarian jarak kluster C1, C2, C3 untuk setiap objek data latih. Setelah memiliki data jarak antara objek dengan kandidat, diambil data terendah dari cluster untuk mendapatkan hasil cluster setiap data dari objek. Hasil nya seperti pada tabel berikut:

Tabel 3. Jarak dan Kluster Iterasi Pertama

Nama	Jarak			Min	Kluster
	C1	C2	C3		
Muhammad Haikal	56,4358	83,4925	108,0880	56,4358	1
Novian Ramadana	67,2086	76,1380	120,1620	67,2086	1
Rangga Dipadinangga	44,3283	79,2149	111,7810	44,3283	1
Andi Aulia	54,5711	43,4971	95,9792	43,4971	2
Riyan Firdaus	42,6615	66,2571	100,9650	42,6615	1
Muhammad Rafiki A	58,1893	81,0555	107,5170	58,1893	1
Luiza Amelia	55,4527	76,2430	101,5630	55,4527	1
Kamisna Dewi	357,6370	361,6460	413,2800	357,6370	1
Aisyah Humairah	71,6938	45,5412	88,2496	45,5412	2
Qania Umairah H	54,0740	86,6949	105,3940	54,0740	1
.....
Nada Akmalia	67,4611	32,6343	80,3555	32,6343	2
Zulfa Zumara	82,4803	69,4190	86,1336	69,4190	2
Maulidia	51,1664	54,7357	91,7061	51,1664	1
Intan Hajati Najua	70,6116	42,3792	100,9750	42,3792	2
Lukmanul Hakim	58,0259	54,1941	90,6918	54,1941	2
M. Firmansyah	60,5392	45,1996	105,0480	45,1996	2
Luthfiah Iklima P	107,2240	46,7868	40,0625	40,0625	3

Najwa Mayana	76,2889	60,5805	74,0675	60,5805	2
Nazla Safa Azara	107,8520	47,4342	40,6448	40,6448	3
Ghina Kamila	107,6010	45,8912	70,1142	45,8912	2
Alya Nadila	116,3230	63,1269	29,9500	29,9500	3
Ajeng Al – Fajri	82,2618	33,9559	70,3918	33,9559	2
Annisa Yusriani	117,8690	70,4344	36,8917	36,8917	3
Asyura Nabila	83,0120	50,8822	59,9416	50,8822	2

Setelah mendapatkan kluster setiap objek pada iterasi pertama, hitung total nilai kedekatan dari kolom Min, untuk mendapatkan nilai kedekatan pada iterasi pertama, sehingga diperoleh hasil nilai kedekatan iterasi pertama adalah 5333.

- e. Selanjutnya lakukan perhitungan seperti diatas dengan menggunakan kandidat medoid lain, pada perhitungan iterasi kedua. Selanjutnya lakukan perhitungan seperti diatas dengan menggunakan kandidat medoid lain, pada perhitungan iterasi kedua

Tabel 4. Kandidat Medoid Iterasi Kedua

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24
C1	87	88	86	84	86	85	86	86	87	88	86	85	87	85	86	85	86	70	80	65	80	80	90	90
C2	88	90	87	88	88	86	88	89	85	86	80	91	85	88	89	86	86	50	50	50	30	70	80	80
C3	84	84	86	82	86	83	83	84	83	84	84	83	83	83	85	83	83	10	20	30	40	70	90	90

Lakukan perhitungan jarak antara data kandidat medoid dengan data objek seperti pada iterasi pertama sehingga mendapatkan hasil jarak dan kluster iterasi kedua seperti berikut:

Tabel 5. Jarak dan Kluster Iterasi Kedua

Nama	Jarak			Min	Kluster
	C1	C2	C3		
Muhammad Haikal	25,3772	70,2424	108,0880	25,3772	1
Novian Ramadana	68,2935	79,1833	120,1620	68,2935	1
Rangga Dipadinangga	48,0833	77,2917	111,7810	48,0833	1
Andi Aulia	41,5331	68,9710	95,97920	41,5331	1
Muhammad Raffi	79,1960	46,0652	34,4529	34,4529	3
Muhammad Fathan	60,5475	72,3187	72,9863	60,5475	1
Radhi Mukhaiyar	64,3506	41,1947	50,0799	41,1947	2
Said Iqramul Farabi	85,1117	78,4984	58,7622	58,7622	3
Teuku Faizul Amar	92,0978	52,6878	32,1714	32,1714	3
Dwinky Febriandri	79,9937	35,2562	40,6448	35,2562	2
Alfi Syahri	95,0684	46,2601	23,8537	23,8537	3
Ahmad Farhan Alfaridzi	87,7097	92,7092	86,6141	86,6141	3
M. Rizki Rayhan	85,7205	48,0208	33,7194	33,7194	3
M. Hafiz Al Fahri	82,6680	62,4340	48,1144	48,1144	3
Syarul Mubaraq	100,7270	46,3897	31,3209	31,3209	3
Sofia Nurjanah	72,3878	70,8237	87,5728	70,8237	2
Aathifah Sabiya	67,7126	33,3617	42,0000	33,3617	2
Elza Rezi Agustini	80,6536	73,0821	49,1732	49,1732	3
Rika Handayani	81,2034	72,2219	50,6261	50,6261	3
.....

Najwa Mayana	46,3357	56,1694	74,0675	46,3357	1
Ika Cinta Praditaa	62,7455	67,5204	71,5961	62,7455	1
Najwa Farhana	101,6460	66,6783	25,5930	25,5930	3
Nazla Safa Azara	73,4643	37,6165	40,6448	37,6165	2
Ghina Kamila	73,7631	61,3759	70,1142	61,3759	2
Alya Nadila	80,8084	43,4051	29,9500	29,9500	3
Ajeng Al – Fajri	58,7197	43,9090	70,3918	43,9090	2
Annisa Yusriani	80,9321	46,4543	36,8917	36,8917	3
Asyura Nabila	48,7237	29,0172	59,9416	29,0172	2

Selanjutnya hitung total nilai kedekatan dari kolom Min, untuk mendapatkan nilai kedekatan pada iterasi kedua, sehingga diperoleh hasil nilai kedekatan iterasi pertama adalah **4580**. Setelah memiliki 2 perbandingan iterasi, langkah selanjutnya adalah melihat selisih dari kedua iterasi dengan rumus:

Hasil selisih nilai kedekatan = **Nilai kedekatan ke-2 – Nilai Kedekatan 1**

Hasil selisih nilai kedekatan = **4580 - 5333**

Hasil selisih nilai kedekatan = **-753**

Jika hasil selisih nilai kedekatan > 0, maka iterasi akan di hentikan. Dan jika selisih nilai kedekatan < 0 maka akan di cari iterasi selanjutnya dengan kandidat medoid baru seperti tabel2 dan mengulan kembali perhitungan pencarian iterasi baru seperti pada tabel3. sampai memiliki hasil nilai kedekatan yang > 0.

Berikut data kandidat medoit ke tiga untuk menghitung iterasi ketiga

Tabel 6. Kandidat Medoid Iterasi Ketiga

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24
C1	89	91	87	86	86	87	88	89	85	86	80	91	85	88	88	86	87	85	90	95	98	70	70	90
C2	90	88	90	87	88	86	90	87	89	88	89	91	90	89	88	86	91	50	25	25	20	70	60	90
C3	84	84	86	82	86	83	83	84	83	84	84	83	83	83	85	83	83	10	20	30	40	70	90	90

Lakukan perhitungan jarak antara data kandidat medoid dengan data objek seperti pada iterasi pertama dan kedua sehingga mendapatkan hasil jarak dan kluster iterasi kedua seperti berikut:

Tabel 7. Jarak dan Kluster Iterasi Ketiga

Nama	Jarak				Kluster
	C1	C2	C3	Min	
Muhammad Haikal	25,3772	70,2424	108,0880	25,3772	1
Novian Ramadana	68,2935	79,1833	120,1620	68,2935	1
Rangga Dipadinangga	48,0833	77,2917	111,7810	48,0833	1
Andi Aulia	47,5920	45,6180	77,2917	45,6180	2
Riyan Firdaus	56,0981	40,6571	82,6438	40,6571	2
M. Rafiki Akmal	66,6633	41,1825	67,5056	41,1825	2
Al Hadi Fajar M	41,5331	68,9710	95,9792	41,5331	1
Luiza Amelia	57,8446	32,7414	79,1644	32,7414	2
Kamisna Dewi	54,2586	29,6648	72,3948	29,6648	2
Aisyah Humairah	76,3806	65,5591	75,1997	65,5591	2
Qania Umairah Harahap	32,0156	60,8687	100,9650	32,0156	1
.....	3
Dea Amanda	72,3878	70,8237	87,5728	70,8237	2
Zahara Firdausyah	67,7126	33,3617	42,0000	33,3617	2
Rihhadatul'Aisy	55,1543	30,9516	72,7530	30,9516	2
Ardiana Rahmadania	25,8070	53,7215	79,8686	25,8070	1
Sofia Nurjanah	18,2483	61,3759	91,1482	18,2483	1
Aathifah Sabiya	81,2034	72,2219	50,6261	50,6261	3

Elza Rezi Agustin	73,8512	35,9722	40,0625	35,9722	2
Rika Handayani	46,3357	56,1694	74,0675	46,3357	1
Luthfiah Iklima P	62,7455	67,5204	71,5961	62,7455	1
Nazla Safa Azara	73,4643	37,6165	40,6448	37,6165	2
Ghina Kamila	73,7631	61,3759	70,1142	61,3759	2
Alya Nadila	80,8084	43,4051	29,9500	29,9500	3
Ajeng Al – Fajri	58,7197	43,9090	70,3918	43,9090	2
Annisa Yusriani	80,9321	46,4543	36,8917	36,8917	3
Asyura Nabila	48,7237	29,0172	59,9416	29,0172	2

Selanjutnya hitung total nilai kedekatan dari kolom Min, untuk mendapatkan nilai kedekatan pada iterasi ketiga, sehingga diperoleh hasil nilai kedekatan iterasi ketiga adalah **5578.4** Setelah memiliki 2 perbandingan iterasi, langkah selanjutnya adalah melihat selisih dari kedua iterasi dengan rumus:

$$\text{Hasil selisih nilai kedekatan} = \text{Nilai kedekatan ke-3} - \text{Nilai Kedekatan 2}$$

$$\text{Hasil selisih nilai kedekatan} = 5578.4 - 4580.2$$

$$\text{Hasil selisih nilai kedekatan} = 998.2$$

Hasil selisih nilai kedekatan > 0, maka iterasi akan di hentikan

Maka dengan selesainya iterasi dapat di ambil kesimpulan pada kluster yang telah dibangun oleh perhitungan sebelumnya, sehingga didapat kesimpulan kluster sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil kluster MAN Lhokseumawe

Kluster	Jumlah
Paham	30
Kurang Paham	30
Tidak Paham	40

Setelah mendapatkan hasil *cluster* pada sekolah MAN Lhokseumawe, maka selanjutnya kita mencari hasil *cluster* untuk sekola MAN 5 Aceh Utara dengan langkah yang sama seperti langkah di atas, menggunakan data siswa MAN5 Aceh Utara dan menggunakan data kandidat *medoid* yang sama. Adapun data siswa MAN 5 Aceh Utara sebagai berikut:

Tabel 9 .Data Siswa MAN 5 Aceh Utara

X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	X 10	X 11	X 12	X 13	X 14	X 15	X 16	X 17	X 18	X 19	X 20	X 21	X 22	X 23	X 24
6	8	8	8	7	7	7	7	7	7	8	8	8	7	8	7	7	2	7	5	3	8	7	9
0	9	6	8	8	7	8	7	9	7	6	9	2	7	0	5	7	0	0	0	0	0	0	0
6	9	9	9	8	8	9	8	8	8	9	9	9	8	9	8	8	3	7	7	6	7	6	9
0	0	0	0	7	5	7	4	8	6	5	3	2	4	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	8	9	9	8	3	5	9	7	8	8
2	2	2	2	3	4	7	2	0	7	6	3	7	5	3	3	5	0	0	5	0	0	0	0
9	9	8	9	7	7	8	7	7	8	8	9	9	8	8	7	8	8	5	5	5	7	8	9
0	0	6	0	9	7	5	6	9	3	7	4	0	3	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0
9	7	8	7	7	7	8	7	7	8	8	8	9	7	7	7	7	6	3	7	9	7	7	9
0	8	6	8	9	7	5	6	7	3	6	8	0	8	6	5	8	5	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	0	0	0	0	5	0	1	2	3	2	7	7	9
								7	0						5	0	0	0	5	5	0	0	0
8	8	8	8	7	8	8	7	7	7	8	9	9	8	8	8	8	2	7	2	2	7	8	1
5	8	6	5	9	6	8	7	7	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	9	8	9	8	8	8	7	7	8	8	9	9	8	8	8	8	2	7	7	2	8	9	9
0	0	7	0	0	6	8	8	7	0	7	1	0	3	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0
9	9	8	9	7	7	8	7	7	7	8	8	8	7	8	7	7	4	6	4	6	7	8	8
0	0	6	0	8	7	0	6	7	8	6	9	8	7	0	7	7	5	0	5	0	0	0	0
8	8	8	8	7	7	8	7	7	7	8	9	9	7	8	7	7	6	4	4	5	7	7	9
8	8	6	8	9	7	0	8	9	8	7	1	2	8	7	5	8	0	0	0	0	0	0	0
8	8	8	8	7	7	8	8	7	7	8	8	9	8	8	7	8	2	7	2	2	8	8	9
5	5	6	5	9	6	5	0	7	8	6	9	2	1	1	7	1	0	0	0	0	0	0	0

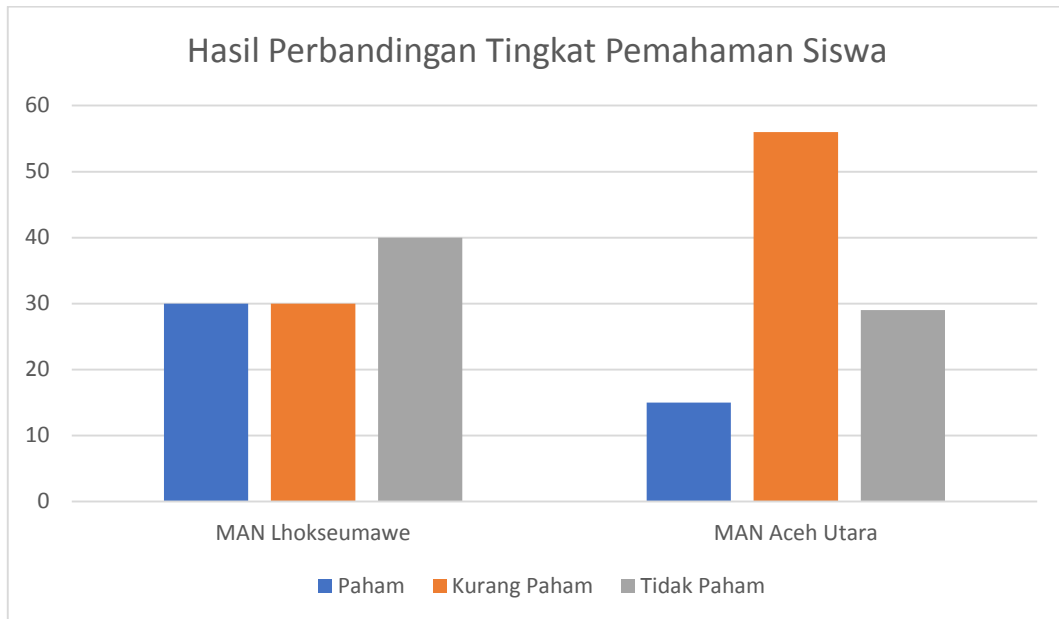
9	9	9	9	8	8	9	8	8	8	9	9	9	8	8	9	8	7	3	8	9	7	6	9
0	0	0	0	6	7	7	0	7	5	4	3	2	5	8	1	5	0	0	8	0	0	0	0
9	9	9	9	8	9	9	8	8	8	9	9	9	8	8	9	8	8	3	4	6	7	7	9
3	3	2	3	7	4	7	4	6	6	6	3	2	5	7	2	5	0	0	5	0	0	0	0
8	8	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	5	0	2	3	3	5	7	7	9
8	8	8	8	7	8	8	8	7	8	8	9	9	8	8	8	8	2	2	7	2	8	7	9
8	7	7	8	9	6	5	4	8	0	7	1	2	3	7	0	3	0	0	0	0	0	0	0
7	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	9	7	8	8	7	6	6	4	6	7	8	9
9	9	9	9	0	6	5	5	2	5	8	9	0	8	6	0	8	5	0	5	0	0	0	0
9	9	9	9	8	8	9	8	9	8	9	9	9	9	8	8	9	4	3	3	4	7	7	8
1	1	0	3	9	9	3	5	0	8	5	5	3	3	2	6	3	0	0	0	0	0	0	0
9	9	8	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	8	8	8	8	3	2	2	2	7	8	0
2	0	8	1	3	5	7	8	0	1	4	4	2	9	5	8	9	0	5	5	0	0	0	0
9	9	9	8	8	9	9	8	9	9	9	9	9	9	8	9	9	5	3	4	3	7	6	1
3	3	0	9	9	4	3	4	0	5	3	4	5	4	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0
8	8	8	7	7	8	8	7	8	8	8	8	8	8	7	7	8	4	3	3	1	7	8	9
6	8	4	9	9	5	3	9	6	7	9	9	9	0	9	6	0	0	0	0	0	0	0	0
8	8	9	7	7	7	9	7	8	8	8	8	8	8	7	7	8	4	3	4	4	7	7	1
7	7	0	9	9	7	3	8	0	0	8	8	8	5	9	7	5	0	5	0	0	0	0	0
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	9	8	2	2	2	2	7	6	9
1	1	0	3	3	6	7	3	0	4	7	3	4	6	5	1	6	5	5	5	0	0	0	0
9	8	8	8	8	8	9	7	7	8	8	9	8	8	8	7	8	4	3	3	1	7	7	9
0	6	0	6	7	5	5	6	9	7	9	0	8	1	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0
8	8	8	7	7	8	8	7	7	8	8	7	8	7	7	7	7	2	7	8	8	8	9	9
6	8	0	8	9	5	3	6	9	0	7	9	5	7	6	6	7	5	5	0	5	0	0	0

Dengan menggunakan data siswa MAN Aceh Utara dan menggunakan data *medoid* yang sama maka dicari hasil kluster siswa MAN Aceh Utara dan didapatkan hasil kluster sebagai berikut

Tabel 10. Hasil Kluster MAN Aceh Utara

Kluster	Jumlah
Paham	15
Kurang Paham	56
Tidak Paham	29

Setelah mendapatkan hasil kluster kedua sekolah yang akan dilakukan perbandingannya, kita sudah dapat melakukan perbandingan terhadap ketiga *cluster* yang sudah di tentukan. Sehingga diperoleh hasil akhir perbandingan seperti berikut:



Gambar 2. Grafik Perbandingan Kluster

Dengan melihat pada gambar 2 dapat kita simpulkan bahwa pemahaman akademik siswa selama pembelajaran jarak jauh lebih tinggi sekolah MAN Lhokseumawe dengan hasil grafik tingkat akademik kluster Paham 30 siswa, kluster kurang paham 30 siswa dan kluster tidak paham 40 siswa. Sedangkan pada sekolah MAN Aceh Utara hasil grafik tingkat pemahaman akademik siswa ialah, kluster paham 15 siswa, kluster kurang paham 56 siswa dan kluster tidak paham 26 siswa.

3.2 Implementasi

a. Form dashboard

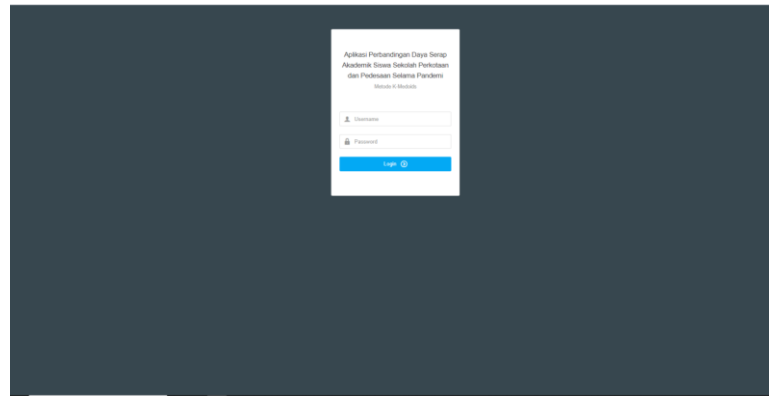
Form dashboard merupakan *landing page* yang memiliki beberapa menu untuk diakses oleh *user* secara umum, ada beberapa menu yang dapat di akses diantaranya beranda, data siswa dan menu *login*.



Gambar 3.Form Dashboard

b. Form login

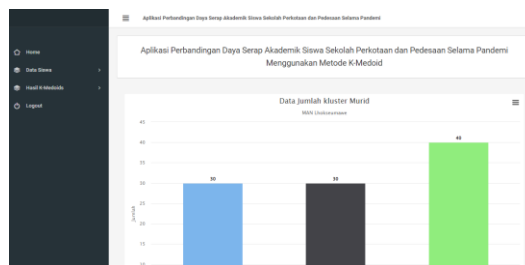
Form login digunakan untuk masuk ke program, cara kerja struktur *login* adalah dengan mengisi *username* dan *secret key* yang sesuai dan kemudian menekan tombol *login* disini.



Gambar 4. Form Login

c. Form Halaman Utama

Tampilan form halaman utama ini adalah tampilan home untuk admin, beberapa menu yang dapat diakses oleh admin, di antaranya ada menu data siswa, menu, cluster dan logout.



Gambar 5. Form Menu Utama

d. Form Data Siswa

Form Data Siswa merupakan menu untuk mengolah data siswa yang akan digunakan sebagai data uji dalam pengolahan cluster. Pada menu data siswa memiliki aksi berupa tambah data siswa, edit data siswa, dan hapus data siswa.

No	Kelas	Jenis Kelamin	Nama	Matematika	AI	Quinn	B. Arab	B. Indo	B. Inggris	Biologi	Ekonomi	Fisika	Fisih	Kimia	MTK	W	PJOK	PKW	PPKN	Seni Budaya
1	XI	laki-laki	Muhammad Paskal	84	88	89	87	85	90	88	85	85	87	90	87	88	85	87		
2	XI	laki-laki	Norian Ramadana	87	88	76	88	85	89	89	87	85	86	92	88	88	85	85		
3	XI	laki-laki	Rangga Dipadwanangga	84	90	76	87	86	89	88	85	85	81	92	87	90	86	86		
4	XI	laki-laki	Andi Aulia	87	86	83	85	84	84	87	85	84	81	91	88	86	84	86		
5	XI	laki-laki	Ryan Pradisa	84	88	76	87	83	88	87	85	86	81	93	87	87	85	88		
6	XI	laki-laki	Muhammad Rafiq Anwar	84	87	76	85	84	84	87	87	83	81	91	85	86	85	85		
7	XI	laki-laki	Al Haid Fajar Mukarram	88	92	89	88	88	89	90	90	87	90	91	90	90	88	89		
8	XI	perempuan	Lucca Amelia	87	90	89	88	85	86	89	87	88	86	91	89	87	89	87		

Gambar 6. From Data Siswa

e. Form Input Data Siswa

Form input siswa merupakan menu untuk menambahkan data latihan berupa data siswa dengan data parameter-parameter nilai yang sudah di tentukan oleh penulis.

Gambar 7 Form Input Data Siswa

f. Form Cek Hasil Cluster

Pada form hasil cluster merupakan tampilan pengolahan data metode K-Medoid untuk memberikan hasil berupa tiga kategori keterangan pada siswa, yaitupaham, kurang paham, dan tidak paham.

Headline	1	2	3	4	5
Headline	54 55001430702	71 5620081446276	76 52707247724	54 55001430706	X
Headline	75 1307545450643	79 5630080405002	88 532458146333	76 194794643262	X
Headline	56 567715580441	80 4833357330601	84 53078433333	56 56771558044	X
Headline	42 5398888888887	45 145458511222	57 5117428888888	42 53988888888	X
Headline	41 427913732022	42 428910847522	45 424493110889	41 42791373202	X
Headline	58 50000042019	41 500000280119	40 707148802421	40 50000028019	X
Headline			Nilai berdasarkan	5046 1017128113	

Kategori	Jumlah
Paham	30
Kurang Paham	30
Tidak Paham	7

Gambar 8. Form Cek Hasil Cluster

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari implementasi dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Algoritma K-Medoid dapat melakukan clustering terhadap tingkat daya serap akademik siswa dengan menghasilkan cluster pada sekolah kota MAN Lhokseumawe dengan cluster paham 30 siswa, cluster kurang paham 30 siswa dan cluster tidak paham 40 siswa dan hasil cluster pada sekolah desa pada MAN 5 Aceh Utara menghasilkan cluster paham 15 siswa, cluster kurang paham 56 siswa dan cluster tidak paham 29 siswa dan hasil.
2. Hasil perbandingan tingkat daya serap akademik siswa sekolah kota pada MAN Lhokseumawe dengan sekolah desa pada MAN 5 Aceh Utara, memperlihatkan bahwa pemahaman sekolah kota pada MAN Lhokseumawe lebih tinggi dibandingkan pemahaman sekolah desa pada MAN 5 Aceh Utara selama masa pandemi.

REFERENCES

[1] Suntoro, R., Widoro, H., & Yogyakarta, A. D. (2020). *Internalisasi Nilai Merdeka Belajar Dalam Pembelajaran Pai Di Masa Pandemi Covid-19 Pendahuluan Pandemi Covid-19 Yang Merebak Hampir Ke Seluruh Penjuru Dunia, Tak Terkecuali Indonesia* (Susilo, 2020 : 45), Menimbulkan Perubahan Yang Signifikan Di Berba. *Mudarrisuna*, 10(2), 143–165.

[2] Pakpahan, R., & Fitriani, Y. (2020). *P-ISSN : 2598-8700 (Printed) Analisa Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Pembelajaran Jarak Jauh Di Tengah Pandemi Virus Corona Covid-19*

- [3] Damanik, B. E. (2019). *Pengaruh Fasilitas Dan Lingkungan Belajar Terhadap Motivasi Belajar. Pengaruh Fasilitas Dan Lingkungan Belajar Terhadap Motivasi Belajar Bahrudi*, 9(1).
- [4] Herliandry, L. D., Nurhasanah, N., Suban, M. E., & Kuswanto, H. (2020). *Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19. JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 65–70. <https://doi.org/10.21009/Jtp.V22i1.15286>
- [5] Rizal and Azwarni, “Aplikasi Pembelajaran Matematika SMP (Sekolah Menengah Pertama) Menggunakan Algoritma Fisher Yates Shuffle Berbasis Android,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Komun.* 2018, pp. 489–496, 2018.
- [6] Raynold, A., & Anita, P. (2020). *Implementasi Kegiatan Pembelajaran Jarak Jauh Era Pandemi Covid-19 Di Tingkat SMA Implementation Of Distance Learning Activities At Senior High School*. 5(1), 231–240.
- [7] Sundari, S., Damanik, I. S., Windarto, A. P., Tambunan, H. S., Jalaluddin, J., & Wanto, A. (2019). *Analisis K-Medoids Clustering Dalam Pengelompokan Data Imunisasi Campak Balita Di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, 1(November), 687. <https://doi.org/10.30645/Senaris.V1i0.75> [1] S. Jian and S. Ying, “Preference selection index method for machine selection in a flexible manufacturing cell,” *MATEC Web Conf.*, vol. 139, pp. 4–7, 2017, doi: 10.1051/mateconf/201713900167.
- [8] Gunadi, G., & Sensuse, D. I. (2012). *Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (Fp- Growth) : Telematika*, 4(1), 118–132.
- [9] R. Tjut Adek, R. Kesuma Dinata, and A. Ditha, “Online Newspaper Clustering in Aceh using the Agglomerative Hierarchical Clustering Method,” *Int. J. Eng. Sci. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 70–75, 2021, doi: 10.52088/ijesty.v2i1.206.
- [10] Raynold, A., & Anita, P. (2020). *Implementasi Kegiatan Pembelajaran Jarak Jauh Era Pandemi Covid-19 Di Tingkat SMA Implementation Of Distance Learning Activities At Senior High School*. 5(1), 231–240.
- [11] Wira, B., Budianto, A. E., & Wiguna, A. S. (2019). *Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Mengetahui Pola Pemilihan Program Studi Mahasiswa Baru Tahun 2018 Di Universitas Kanjuruhan Malang. Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(3), 54–69.
- [12] Wiyanto. (2020). Pelita teknologi. *Jurnal Pelita Teknologi*, 15(1), 56–67.
- [13] Händel, K. (1972). Alkoholwirkung in der Resorptionsphase. *Therapie Der Gegenwart*, 111(5), 756-757 passim.
- [14] Sulistyorini, P. (2009). Pemodelan Visual dengan Menggunakan UML dan Rational Rose. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume*, XIV(1), 23–29.
- [15] Marista, B., Billy, Z., Fakhurroja, H., Telkom, U., & Test, A. (2021). *PENGEMBANGAN APLIKASI TERMINAL BERBASIS WEBSITE*. 8(5), 9439–9450.