

HOAQ: JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI, Volume 13 Nomor 2 – Desember, 69-74
p-ISSN: 2337-5280, e-ISSN: 26207427

PENGELOMPOKAN SEKOLAH MENURUT KECAMATAN DI KABUPATEN BELU MENGUNAKAN K-MEANS BERBASIS WEBGIS

Firgilia Claudiana Manek¹, Remerta N Naatonis², Yampi R Kaesmeten³

^{1,3} Program Studi Teknik Informatika Strata Satu, ² Prodi Sistem Informasi, STIKOM Uyelindo Kupang

STIKOM Uyelindo Kupang

Jl. Perintis Kemerdekaan 1, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur.

Email : firgiliaclaudianamanek@gmail.com¹, reyheka@gmail.com², kaesmetanyampi@gmail.com³

ABSTRACT

School is an education that is formal, non-formal and in formal. Access to less information about the location of schools and the spread of schools from sub-districts in Belu Regency that have an impact on the community and education implementation parties in searching or seeing related information from these schools. To overcome this problem, a school grouping system is needed based on sub-districts using webgis-based k-means that can provide convenience in seeing the location of the school and the spread of the school. Thus to see the location and spread of schools in each subdistrict in Belu regency using the K-Means method. How the k-means works to group schools by sub-district with this webgis can be more easily displayed a map of schools in Belu regency that completes a review of the school mapping. The results of this study were successfully carried out by obtaining 3 clusters consisting of cluster 1, cluster 2 and cluster 3 with the Mean Squared Error (MSE) testing is 0.035

Keywords - Cluster, K-Means, Schools, WebGIS

1. PENDAHULUAN

1.2 Latar Belakang

Belu yaitu bagian dari pemerintahan Provinsi NTT, terletak di bagian Timur Indonesia dan ibu kota Atambua, secara geografis terletak antara koordinat 124°40'33" Bujur Timur - 125°15'23" Bujur Timur dan 08°70'30" Lintang derajat Selatan - 09°23'30" Lintang Selatan. Letak geografis Kabupaten Belu berada di pedalaman Timor, provinsi paling timur NTT, dan berbatasan langsung dengan darat sepanjang 149,1 km serta berada di jalur Internasional dengan Republik Demokratik Timor (RDTL). Dengan luas daerah 1.284,94 kilo meter yang tersebar menjadi 12 Kecamatan, 12 Kelurahan serta 69 Desa dan termasuk 30 desa yang berada di perbatasan 8 Kecamatan. (belukab.go.id, 2021). Kabupaten Belu Menjadi referensi untuk kabupaten lain dalam pengembangan bidang yang berbeda, pendidikan yang berada di kabupaten belu dimulai dari SD, SMP dan SMA/SMK dengan jumlah 233 sekolah terdiri dari 147 SD, 51 SMP, 25 SMA dan 10 SMK (kemdikbud.go.id, 2021). Menginformasikan kepada masyarakat tentang pendidikan, termasuk SD, SMP dan SMA/SMK menjadi penting untuk mendukung operasional layanan pendidikan kabupaten Belu. Masalah yang sering terjadi di Kabupaten Belu yaitu pencarian lokasi penyebaran sekolah dari kecamatan di Kabupaten Belu masih menggunakan cara manual, orang tua dan masyarakat pada umumnya mencari sendiri lokasi sekolah tersebut, hal ini menjadi tidak efisien karena membuang waktu, biaya dan tenaga.

Pendekatan teknologi diperlukan untuk menyederhanakan atau mempercepat proses visualisasi lokasi dan persebaran sekolah di wilayah kabupaten Belu. (Narwati, 2012) dalam penelitian ini bernama "pengelompokan mahasiswa menggunakan algoritma *means*" mengacu pada pengelompokan siswa berdasarkan data pembelajaran menggunakan teknik algoritma kultur. *K* berarti kemudian pengelompokan dilakukan berdasarkan data nilai ujian siswa untuk Indeks Masuk dan Lulus kumulatif siswa. Untuk memudahkan visualisasi lokasi sekolah dan sebaran sekolah di kecamatan kabupaten Belu dengan teknik *cluster* maka digunakan metode zonasi disini. *k-means* merupakan cara analisis data maupun cara eksplorasi data yang menerapkan cara pemodelan tidak ada pengawasan (tidak dibuka) dengan membentuk metode menerapkan grup data dengan sistem partisi. *k-means* dikemukakan oleh beberapa ahli antara lain Lloyd (1957, 1982), Farty (1965) Friedman serta Rubin (1967) dan McQueen (1967). Gagasan kelompok pertama kali diperkenalkan oleh Lloyd pada tahun 1957, serta diterbitkan di tahun 1982. Pada tahun 1982, Farty menerbitkan sistem serupa kadang-kadang disebut Lloyforgorgie pada beberapa sumber. Singkatnya, *k-means* dapat menjelaskan masalah pengelompokan. Ini akan

dimulai dengan *cluster Centroid* pertama dipilih secara acak sebagai titik awal untuk setiap *cluster*, kemudian menghitung ulang untuk posisi tengah yang baik. Cara kerja metode *k-means* adalah hanya sebagian jumlah bahan kemudian dijadikan adalah titik pertama dari *cluster*, untuk tentukan *cluster* inti tersebut dipilih menurut tertentu kumpulan data. *k-means* kemudian memeriksa setiap elemen dari kumpulan menandai data dan komponen-komponen ini jadi pusat *cluster* telah ditentukan belum sesuai dengan jarak yang dominan antara bagian dan setiap pusat *cluster*. Setelah itu lokasi titik *cluster* dihitung ulang sampai elemen data diklasifikasikan per *cluster* dan final pada akan terbentuk *cluster* baru. Dengan *K-means*, pendekatan *WebGIS* diperlukan. *WebGIS* adalah kombinasi dari desain *web* dan pemetaan *web*. Pada penelitian ini akan di bangun suatu sistem pengelompokan sekolah berdasarkan kecamatan di kabupaten Belu menggunakan *K-Means* berbasis *WebGIS*. Dengan adanya sistem yang dibangun diharapkan agar mampu untuk melihat penyebaran sekolah ada di setiap kecamatan di kabupaten Belu.

1.2 Rumusan Masalah.

Rumusan masalah ini adalah "bagaimana mengelompokan sekolah berdasarkan Kecamatan di Kabupaten Belu menggunakan *K-Means* berbasis *WebGIS*?"

1.3. Tujuan Penelitian.

Berdasarkan penelitian ini yang di capai penulis adalah pengelompokan Sekolah berdasarkan Kecamatan di Kabupaten Belu menggunakan *K-Means* berbasis *WebGIS*.

1.4. Manfaat Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut:

1. Membantu pengguna agar lebih mudah untuk menemukan lokasi dan penyebaran dari SD, SMP dan SMA/SMK di Kabupaten Belu.
2. Menjadi media sistem informasi di Kabupaten Belu sehingga masyarakat mengetahui informasi terkait serana dan praserana dari SD, SMP dan SMA/SMK di Kabupaten Belu.

1.5. Ruang Lingkup

Adapun beberapa hal yang mencakup ruang lingkup penelitian yaitu:

1. Jumlah dari kecamatan di kabupaten Belu : 12 Kecamatan.
2. Jumlah dari sekolah yang ada di kabupaten Belu : 233 yang terdiri dari 147 SD, 51 SMP, 25 SMA dan 10 SMK.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Lokasi dan waktu Penelitian

Waktu penelitian dimulai dari bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Februari 2022. Sedangkan untuk lokasi penelitian adalah Dinas Pendidikan Kabupaten Belu di Jalan EL Tari Umanen Nusa Tenggara Timur.

2.2. Bahan dan Alat Penelitian

1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekolah di Kabupaten Belu yaitu 233 yang terdiri dari 147 SD, 51 SMP, 25 SMA dan 10 SMK sedangkan jumlah kecamatan di kabupaten Belu yaitu 12.

2.2.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi dalam perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

a) Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan sebagai alat pengolahan data yang bekerja secara otomatis mengolah data yang berbentuk teks dan gambar. Adapun perangkat keras yang digunakan yaitu:

1. *Laptop Acer*
2. *Intel(R) Core(TM) i3-6006U CPU @ 2.00GHz 1.99 GHz*
3. RAM 4 GB
4. *Harddisk 1 TB*
5. Kamera Cannon

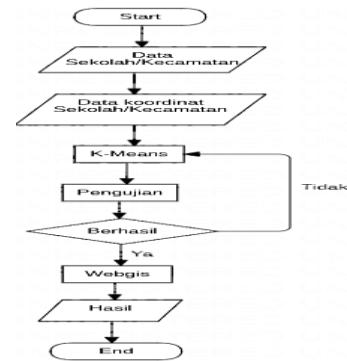
b) Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengoperasikan pengelompokan sekolah yang terdiri dari SD, SMP, SMA/SMK adalah sebagai berikut:

1. *Visual Studio Code*
2. Web Browser
3. *XAMPP*
4. *Qantum GIS*
5. *Matlab*
6. *Microsoft Excel*

2.3. Prosedur Penelitian.

Langkah-langkah untuk melakukan penelitian ini digunakan beberapa prosedur yang digambarkan pada *flowchart*.



Gambar 1. Flowchart penelitian

Penjelasan dari gambar *flowchart* diatas ada lah sebagai berikut:

1. Data Sekolah/Kecamatan

Data Sekolah/kecamatan pada penelitian ini dilakukan dengan tiga metode, yaitu wawancara, observasi, dan studi literatur.

a) Wawancara

Metode ini dilakukan untuk memperoleh informasi atau data yang dibutuhkan melalui wawancara dengan pihak yang terkait yaitu kepala Dinas pendidikan Kabupaten Belu. Untuk mengetahui data-data sekolah yang yang di Kabupaten Belu dan informasi tentang sekolah-sekolah tersebut dan jumlah seluruh di Kabupaten Belu.

b) Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara mengetahui jumlah data sekolah di Kabupaten Belu yaitu 233 yang terdiri dari 147 SD, 51 SMP, 25 SMA dan 10 SMK sedangkan jumlah kecamatan di kabupaten Belu yaitu 12.

c) Studi Pustaka

Dalam metode ini yaitu melakukan pencarian data yang relevan dengan kasus permasalahan yang diperlukan. Data yang diperoleh dari Dinas Pendidikan Kabupaten Belu dan di sekolah-sekolah dan dengan cara membaca literatur-literatur yang sesuai dan mendukung bersumber dari buku dan jurnal.

2. Data Koordinat Sekolah/Kecamatan

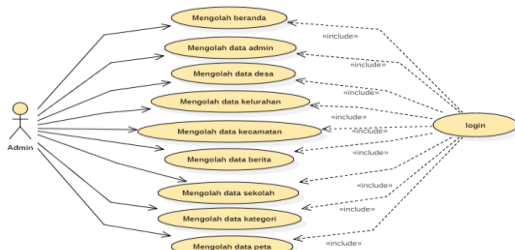
Sekolah di Kabupaten Belu berjumlah 233 sekolah yang terdiri dari 147 SD, 51 SMP, 25 SMA, dan 10 SMK sedangkan jumlah Kecamatan 12. Dari data sekolah tersebut koordinat *latitude* dan *longitude* tersebut dapat di jabarkan pada tabel sebagai berikut:

3. *K-Means*
Langkah pengerjaan berdasarkan data sekolah beserta dengan koordinat itu akan di buat ke dalam bentuk pengelompokan data sekolah berdasarkan kecamatan menggunakan *K-means*.
4. Pengujian
Pengujian dilakukan untuk mengukur kabaikan dari hasil output menggunakan *Mean Squared Error (MSE)* yang di rumuskan pada persamaan (v).
5. *WebGIS*
Langka pengerjaan *WebGIS* mampu untuk melihat penyebaran sekolah yang ada pada setiap ke camatan dan titik dari sekolah tersebut.

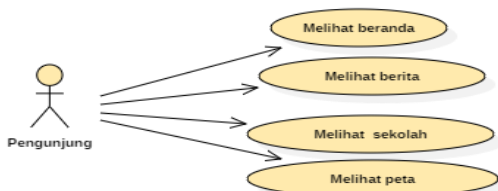
2.4. Perancangan sistem

1. *Usecase diagram*

Use case diagram adalah rangkaian tindakan yang dilakukan oleh sistem, aktor mewakili *user* atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang dimodelkan.



Gambar 2. *Use case diagram* admin.



Gambar 3. *Use case diagram* pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan terkait implementasi dan pengujian sistem yang dibangun yaitu Pengelompokan Sekolah berdasarkan Kecamatan di Kabupaten Belu menggunakan *K-means* berbasis *Webgis*.

4.1. Implementasi Sistem

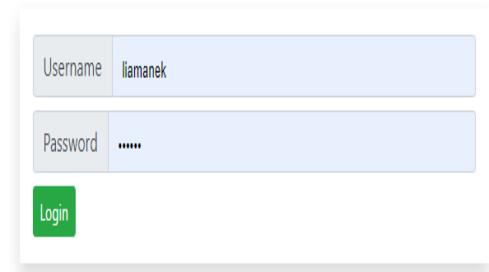
Berikut adalah hasil implementasi sistem berdasarkan rancangan yang telah dibuat sebelumnya:

1. Tampilan Halaman *Login* admin

Tabel 1. Data koordinat sekolah/kecamatan

| No | Nama Kecamatan | Nama Sekolah | Titik Koordinat | |
|-----|-----------------|---------------------------|-------------------|--------------------|
| | | | Latitude | Longitud e |
| 1 | Atambua Barat | SMA Katolik Suria Atambua | 9.09902843547075 | 124.89069745257808 |
| 2 | Atambua Selatan | SMK Negeri 1 Atambua | 9.11330237159612 | 124.88403882743792 |
| 3 | Kakuluk Mesak | SMP Negeri Ainiba | 9.050597554258653 | 124.82541326554806 |
| ... | | | | |
| 233 | Tasifeto Timur | SD Negeri Raibas | 9.117930679039775 | 124.93053669428656 |

Halaman antarmuka login merupakan form admin untuk mengakses *webgis* dan melakukan pengolahan data. Tampilan antarmuka login dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini



Gambar 4. Tampilan halaman *login* admin

2. Tampilan Halaman *User*

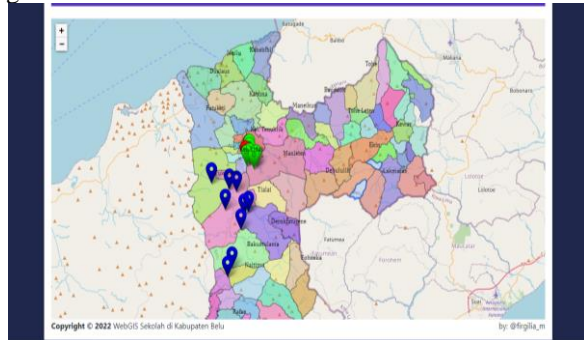
Halaman home merupakan halaman antarmuka awal yang dibuat pada website Sekolah yang isinya terdapat Peta, Berita Kecamatan, *user* dapat mencari. Tampilan *home user* dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Tampilan halaman Utama

3. Halaman Tampilan Peta

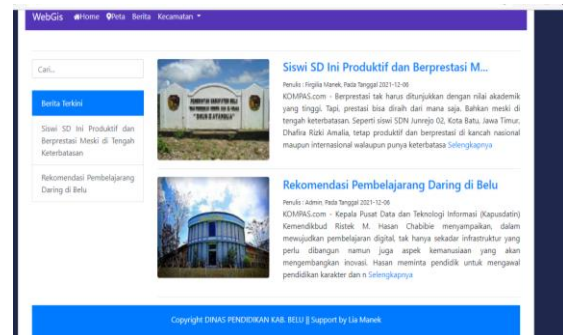
Tampilan Hasil Peta merupakan hasil pemetaan dari data inputan dan perhitungan – perhitungan sebelumnya dengan tipe Qgis normal. Pada pilihan untuk mengganti tipe Qgis, jadi user bisa melihat peta kabupaten Belu. Dan titik lokasi tersebut warnanya sesuai cluster. Tampilan peta dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Halaman Tampilan Peta.

4. Halaman Tampilan Berita

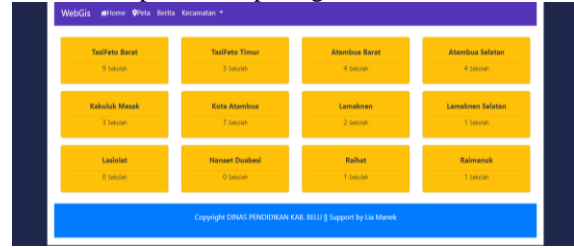
Tampilan berita ini memmuat semua berita terbaru, tidak hanya itu terdapat juga form untuk *search* yang mana dapat digunakan untuk mencari berita. Tampilan berita dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini.



Gambar 7. Halaman Tampilan Berita.

5 Halaman Tampilan Kecamatan

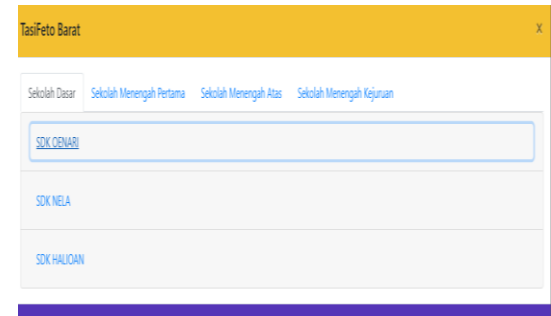
Halaman tampilan kecamatan ini berisi tentang sekolah yang ada di Kabupaten Belu. Tampilan kecamatan dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8 Halaman Tampilan Kecamatan

6. Halaman Tampilan Data Kecamatan

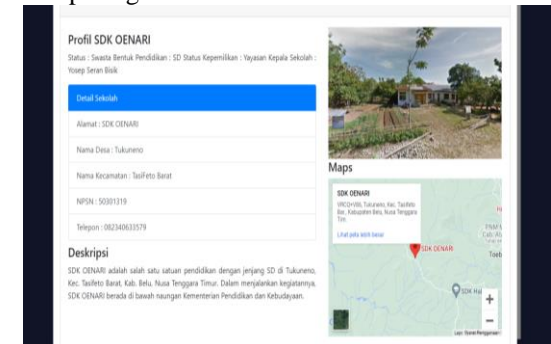
Halaman tampilan data kecamatan ini berisi data-data sekolah tersebut berdasarkan kategori yaitu sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas dan sekolah menengah kejuruan. Tampilan data kecamatan dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Halaman Tampilan data Kecamatan

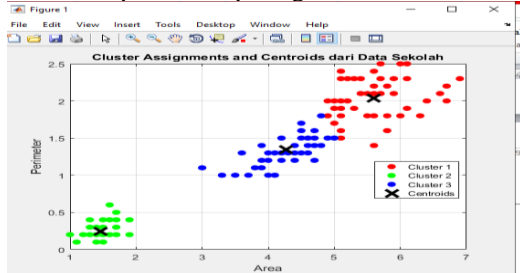
6. Halaman Tampilan Detail Data Sekolah

Halaman tampilan detail data sekolah ini berisi tentang data-data sekolah berupa Profil, alamat nama desa, NISN, Telepon, deskripsi, dan bisa munculkan lokasi dari sekolah tersebut data-data sekolah tersebut berdasarkan kecamatan yang ada di Kabupaten Belu. Tampilan detail data sekolah dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini.



Gambar 9. Halaman tampilan detail data sekolah.

7. Halaman Tampilan Hasil dari Matlab Berikut adalah tampilan setelah data semua di run akan menghasilkan 3 titik cluster dengan pusat titik centroidnya. Tampilan detail data sekolah dapat dilihat pada gambar 10 berikut ini.



Gambar 10. Halaman tampilan hasil dari matlab

4. DISKUSI

Data hasil yang diperoleh dalam penelitian ini digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian pada pendahuluan Adapun deskriptif data hasil penelitian pada hasil penelitian yang diperoleh sebagai berikut:

- 4.1. Deskripsi data hasil implementasi pengelompokan sekolah berdasarkan kecamatan menggunakan *K-means* berbasis *Webgis*

Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa pengelompokan sekolah berdasarkan kecamatan menggunakan *K-Means* berbasis *Webgis* dengan rata-rata 75,45% hasil ini di peroleh dari didkusi bersama.

5. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Adapun beberapa kesimpulan yang diambil dari penelitian yang telah dilakukan:

1. *Webgis* membahas tentang bentuk sekolah yang ada di 12 kecamatan di kabupaten belu.
2. Metode *k-means* bertujuan untuk melakukan pengelompokan sekolah berdasarkan kecamatan terdapat 3 cluster dengan rata-rata jumlah nilai 0,416.
3. Berdasarkan hasil *k-means* adalah pengujian dengan *Mean squared error* (MSE) diperoleh error = 0,035

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ambarwati, R dan Supardi., 2021. Manajemen Operasional dan Implementasi dalam Industri (ID): Penerbit Pustaka Rumah Cinta.
- [2] Arifin, D., 2019 pengenalan *WebGIS* menggunakan Geoserver (ID): CV Cendekia Press.
- [3] Belu. 2016. Keadaan Geografis. Online Browsing Platform (OBF)

- [internet]. [Diakses 01 April 2022]. Tersedia pada https://belukab.go.id/?page_id=493
- [4] Budiarto, E., 2004. Sistem Informasi Geografis menggunakan MapInfo (ID): Andi Yogyakarta.
 - [5] Hartagalung, J. dan Azlan., 2020 Penerapan AHP-GIS berbasis *Web* (ID): Lakaisha
 - [6] Hassymi M A., Faisol A. dan Ariwibisono F., 2021. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Warga Kurang Mampu di Kelurahan Karang Besuki Menggunakan *Metode K-Means Clustering*. [internet]. [Diakses 8 November 2021]. Tersedia Pada: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/3269>
 - [7] Musthafawi, A.Z., Rosiani, U.D., dan Yunhasnawa, Y., 2017. Analisis Respon Emosi Marah Wanita Jawa Dengan Algoritma *K-Means Clustering* [internet]. [Diakses 30 November 2021]. Tersedia pada <https://media.neliti.com/media/publications/176348-ID-analisis-respon-emosi-marah-wanita-jawa.pdf>
 - [8] Nuraini, L. A., 2017. *Pengelompokan Wilayah Persebaran Indeks dengan Metode K-Means dan Informasi Pengalokasian Akses Jalan dengan Klasifikasi Menggunakan Analisis Data Spasial pada Aplikasi E-commerce CariKos*. Undergraduate thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. [internet]. [Diakses 8 November 2021]. Tersedia pada : <https://repository.its.ac.id/42956/>
 - [9] Nurwati. 2012. Pengelompokan mahasiswa menggunakan algoritma *K-Means* [internet]. [Diakses 2 Maret 2022]. Tersedia pada <https://www.e-jurnal.com/2014/09/pengelompokan-mahasiswa-menggunakan.html>
 - [10] Prasetyo, E., 2012 Data Mining konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab (ID): Andi Yogyakarta.
 - [11] Sulistiyanto. 2017 Sistem Informasi Geografis belajar singkat dan Quantum GIS (ID): Media Nusa Creati (MNC Publishing).
 - [12] Sekolah. 2022. Sekolah Kita. Online Browsing Platform (OBF) [internet]. [Diakses 01 April 2022]. Tersedia pada <https://sekolah.data.ke.mdikbud.go.id>