

Aplikasi K-Means berbasis Web untuk Klasifikasi Kelas Unggulan

By Christofer Satria

Aplikasi K-Means berbasis Web untuk Klasifikasi Kelas Unggulan

Christofer Satria¹, Anthony Anggrawan²

Universitas Bumigora, Mataram, Indonesia

Article Info

Abstrak Artikel:

24
Diterima, Tanggal Bulan Tahun
Direvisi, Tanggal Bulan Tahun
Disetujui, Tanggal Bulan Tahun

Kata Kunci:

Data Mining
K-Means
Klasifikasi
Kelas Unggulan

Keywords:

Data Mining
K-Means
Clustering
Superior Class

ABSTRAK

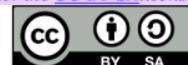
MAN-1 Mataram merupakan sekolah yang berada di kota Mataram, Sekolah ini memiliki 2 kelas yaitu kelas unggulan dan kelas biasa. Setiap tahunnya MAN-1 Mataram mengalami peningkatan penerimaan pendaftaran siswa baru diperkirakan tahun kedepan siswa barunya akan mengalami peningkatan yang banyak. Banyaknya siswa yang mendaftar membuat bagian kesiswaan yang berada di MAN-1 mataram mengalami kesulitan dalam penentuan kelas, apalagi ditemukan siswa yang dikelas unggulan didapatkan prestasi dan nilai kurang standar. Berdasarkan permasalahan tersebut tujuan dari penelitian ini adalah mewujudkan pengelompokan kelas belajar berdasarkan nilai dan prestasi siswa baru sehingga diperoleh klasifikasi kelas unggulan. Metode penelitian yang digunakan adalah algoritma *K-Means* yang dilengkapi dengan program aplikasi berbasis *web*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *k-means* mampu menghasilkan pemilihan dan pembagian kelas unggulan bagi calon siswa baru sesuai dengan nilai kemampuan siswa. Penerapan kelas unggulan berdampak positif bagi peningkatan pendidikan.

ABSTRACT

*MAN-1 Mataram is located in the Mataram city. This school has superior and ordinary classes. Every year MAN-1 Mataram has increased acceptance of new student registrations. It is predicted that next year the number of new students will increase significantly. The student administration department at MAN-1 Mataram faces difficulties in determining the class from the large number of new students. Especially if it is found that there are students in the superior class who have scores that do not meet the requirements. Based on these problems, the purpose of this research is to realize the grouping of learning classes based on the grades and achievements of new students in order to obtain a superior class classification. The research method used is the *K-Means* algorithm which is equipped with a web-based application program. The results of this study indicate that the *K-Means* algorithm is able to produce superior class selection and division for prospective new students according to the student's ability scores. The implementation of superior class has a positive impact on improving learning.*

15

This is an open access article under the CC BY-SA license.



Penulis Korespondensi:

Program Studi Ilmu Komputer,
Universitas Bumigora,
Email: @universitas.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting dan menjadi ²⁷ kebutuhan yang harus dipenuhi oleh setiap individu, hal ini disebabkan karena nantinya setiap individu akan menjadi generasi penerus bangsa yang bermoral. Sekolah merupakan lembaga pendidikan formal yang bertugas untuk menerapkan suatu layanan yang bermutu. Dalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional tahun 2003 nomor 20 pasal 11 ayat 1, disebutkan bahwa Pemerintah dan Pemerintah Daerah wajib memberikan layanan dan kemudahan, serta menjamin penyelenggaraan pendidikan bermutu bagi setiap warga negara tanpa diskriminasi [1]. Berdasarkan hasil penelitian, pengelompokan perangkan kelas berguna bagi kemajuan studi siswa, karena posisi ordinal individu dalam suatu kelompok berpengaruh signifikan pada keberhasilan ³⁸ objektif pembelajaran selanjutnya dari siswa [2]. Dengan kata lain pengelompokan kelas pembelajaran unggulan memberikan dampak positif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa.

Selama ini pendataan peserta didik baru di SMA MAN-1 Mataram untuk mengelompokkan kelas jurusan masih dilakukan secara manual, sehingga pekerjaan pengelompokan kelas menjadi kurang efektif dan efisien terutama untuk menentukan kelas unggulan dari masing-masing jurusan yang ada berdasarkan kriteria-kriteria tertentu. Berangkat dari permasalahan tersebut, maka penelitian ini akan membangun sistem cerdas dalam pengelompokan kelas unggulan berdasarkan kriteria-kriteria yang akan menjadi atribut dalam sistem aplikasi cerdas berbasis Web yang dibangun dalam penelitian ini. Dengan kata lain, tujuan dari penelitian ini adalah mewujudkan pengelompokan kelas belajar berdasarkan nilai dan prestasi siswa baru sehingga diperoleh klasifikasi kelas unggulan.

Untuk mewujudkan tujuan penelitian pada artikel ini, diperlukan algoritma dan aplikasi program komputer yang mampu bekerja untuk mengklasifikasi data siswa sehingga dapat menentukan siswa yang masuk dalam katagori kelas unggulan. K-Means dapat menangani masalah pengelompokan dari sejumlah data [3]. Algoritma K-Mean inilah yang di manfaatkan untuk membangun sistem aplikasi komputer atau sistem cerdas dalam mendapatkan klasifikasi kelas unggul dalam penelitian ini. Pada hakekatnya, sistem cerdas yang dibangun akan menyajikan informasi yang meliputi data siswa baru, seleksi nilai kelas unggulan dari masing-masing jurusan serta laporan lainnya.

Algoritma K-Means banyak digunakan dalam klasifikasi data [4][5] karena algoritmanya yang sederhana dan klasifikasinya yang cepat [4]. Algoritma K-Means merupakan algoritma pembelajaran tanpa pengawasan dalam mendapatkan hasil data yang sudah diklasifikasi [3][5]. Pada prinsipnya klasifikasi data adalah cara mengelompokkan kumpulan data besar di mana data ter²⁹ dari sejumlah objek yang kemudian dipartisi menjadi beberapa grup dan setiap grup berisi jenis/tipe data yang serupa [6]. Algoritma K-Means ini memiliki tingkat ketelitian yang cukup tinggi terhadap klasifikasi objek, sehingga tidak mengherankan algoritma ini populer digunakan untuk pengklasifikasi objek dalam jumlah besar [7]. Algoritma K-Means melakukan klasifikasi dimulai dengan memilih nilai K, di mana K adalah jumlah cluster, kemudian mempertimbangkan setiap obyek data ke jarak yang terdekat [8].

Pekerjaan terkait dahulu yang telah dilakukan penelitian lainnya terkait dengan topik yang diteliti ini adalah sebagai berikut ²⁰

Eko Harli, Ahmad Fauzi, dan Ria Hadi Kusmanto (2016) melakukan penelitian pengelompokan kelas dengan metode *self organizing map neural network* [9]. Artikel terdahulu sama-sama melakukan pengelompokan kelas siswa namun menggunakan metode yang berbeda dengan metode pengelompokan kelas pada artikel ini. Perbedaan lainnya, penelitian terdahulu ini tidak membangun sistem cerdas sebagaimana pada yang dilakukan pada penelitian di artikel ini.

Egi Badar Sambani, dan Fitri Nuraeni (2017) menerapkan Algoritma C4.5 dalam mengklasifikasikan pola jurusan sekolah SMS [10]. Penelitian sebelumnya berbeda dalam metode pengelompokan kelas yang digunakan dengan metode pengelompokan yang digunakan pada artikel ini. Disamping itu kalau pada penelitian sebelumnya melakukan klasifikasi jurusan pada sekolah, sedangkan pada penelitian di artikel ini melakukan klasifikasi untuk dapatkan kelas unggulan. Perbedaan lainnya, penelitian terdahulu ini tidak membangun sistem cerdas sebagaimana pada yang dilakukan pada penelitian di artikel ini.

Windania Purba, Saut Tamba, dan Jepronel Saragih (2018) melakukan penelitian pengelompokan data pembelajar yang memiliki potensi gagal studi [11]. Artikel penelitian terdahulu tersebut dan artikel pada penelitian ini sama-sama mengelompokan data dengan metode K-Means, namun obyek yang diklasifik³²kan berbeda.

Ali Mahmudan (2020) melakukan penelitian untuk mengklasifikasi kabupaten/kota di sebuah provinsi di Indonesia berdasarkan jumlah kasus covid-19 yang terjadi [12]. Persamaannya disamping metode klasifikasi yang digunakan sama-sama gunakan metode K-Means. Perbedaannya artikel terdahulu ini dengan artikel pada penelitian ini adalah pada obyek yang diteliti. Disamping itu pada penelitian terdahulu tersebut tidak membangun aplikasi cerdas sebagaimana artikel pada penelitian ini.

Nayuni Dwitri, Jose Andreas Tampubolon, Sandi Prayoga, Fikrul Ilmi R.H Zer, Dedy Hartama (2020) melakukan penelitian untuk menetapkan klasifikasi penyebaran Covid-19 [13]. Artikel terdahulu ini menggunakan metode algoritma K-

Means sebagaimana artikel pada penelitian ini. Perbedaannya adalah pada obyek yang diteliti tidak sama, dimana penelitian terdahulu terkait dengan klasifikasi dalam menentukan penyebaran pademi Covid-19, sedangkan artikel pada penelitian ini terkait dengan klasifikasi dalam menentukan kelas unggulan.

Henrique José de Paula Alves, Felipe Augusto Fernandes, Kelly Pereira de Lima, Ben Dêivide de Oliveira Batista, dan Tales Jesus Fernandes (2020) meneliti klasifikasi efektivitas dari biaya intervensi pada kesehatan masyarakat [14]. Penelitian terdahulu ini dengan penelitian di artikel ini sama-sama menggunakan algoritma K-Means dalam mengklasifikasikan data. Perbedaan penelitian sebelumnya dan penelitian pada artikel ini adalah pada obyek yang diteliti.

Nabila Amalia Khairani dan Edi Sutoyo (2020) menerapkan metode clustering k-means untuk klasifikasi daerah rawan *hotspot* [15]. Penelitian terdahulu ini tidak berbeda sama dalam menggunakan metode untuk klasifikasi dibandingkan dengan penelitian pada artikel ini yaitu menggunakan algoritma K-Means. Perbedaannya terletak pada obyek yang diklasifikasikan.

Agustina Heryati, Muhammad Izman Herdiansyah (2020) meneliti klasifikasi data mahasiswa baru [16]. Metode yang digunakan pada penelitian sebelumnya tersebut sama dengan metode yang digunakan pada artikel yang diteliti ini yaitu algoritma K-Means. Perbedaannya adalah terletak pada obyek yang diklasifikasikan.

Castaka Agus Sugianto dan Tri Pratiwi Olivia Riska Bokings (2021) melakukan penelitian untuk mengklasifikasi data kemiskinan di sebuah provinsi di Indonesia [17]. Metode yang digunakan penelitian sebelumnya ini sama dengan metode yang digunakan pada artikel ini yaitu menggunakan algoritma K-Means. Sedangkan perbedaan artikel penelitian terdahulu dibandingkan dengan artikel pada penelitian ini adalah pada obyek klasifikasi.

Mengacu pada tinjauan pekerjaan terkait dari artikel penelitian terdahulu, memperlihatkan bahwa terdapat kebaruan dari penelitian pada artikel ini yaitu mengelompokkan kelas unggulan dan membangun sistem program aplikasi berbasis web. Struktur penulisan dari makalah ini selanjutnya adalah sebagai berikut: pembahasan sub bagian ke 2 tentang metodologi penelitian. Sub bagian ke 3 membahas tentang Hasil dan Pembahasan dan sub bagian berikutnya membahas Kesimpulan dari studi yang dilakukan yaitu tentang temuan dari penelitian ini, kebaruan yang diberikan dan saran untuk penelitian lanjut.

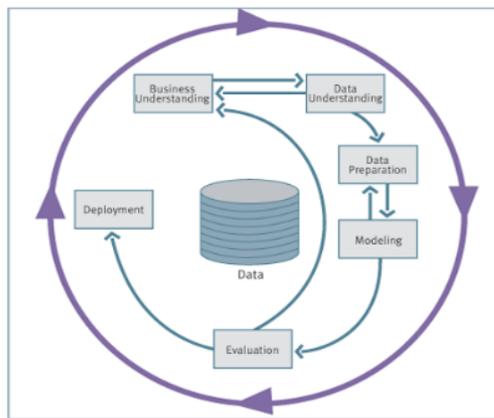
2. METODOLOGI PENELITIAN

28 Proses pengembangan sistem aplikasi cerdas dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

Data penelitian yang digunakan 35 dalam penelitian ini menggunakan data siswa dari lembaga pendidikan formal Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu Sekolah Menengah Atas (SMA) Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 1 di Mataram, Indonesia. Sebagaimana 39 cara umum jenjang pendidikan SMA umum maupun SMA Madrasah Aliyah di Indonesia dilaksanakan dalam tiga jenjang yang dimulai dari kelas satu sampai dengan kelas tiga. Setiap jenjang tersebut dibagi menjadi beberapa rombongan belajar atau kelompok belajar. Di SMA MAN-1 memiliki sejumlah 6 mpok belajar di setiap jenjang kelasnya. Faktor utama untuk menentukan kelompok belajar yang berada di MAN-1 Mataram adalah nilai rata-rata raport Matematika SMP, nilai rata-rata raport IPA SMP, nilai rata-rata raport Bahasa Indonesia SMP, nilai UN Matematika, nilai UN IPA, nilai Agama dan Prestasi 13

Teknik data mining yang digunakan peneliti 31 lah Teknik *clustering* dan menggunakan algoritma K-Means.

Penelitian ini membangun 4 n sistem aplikasi cerdas data mining menggunakan *Cross-Industry standart Process For Data Mining* (CRIPS-DM). CRIPS-DM menyediakan standart proses data mining sebagai strategi pemecahan masalah secara umum dari bisnis atau unit penelitian [18]. Dalam CRIPS-DM sebuah proyek data mining memiliki siklus hidup yang terbagi dalam enam fase pada gambar 1.



Gambar 1. Metode CRIPS-DM

2.1. Fase Pemahaman Bisnis

Pada tahap ini, dilakukan pemahaman permasalahan yang ada hingga peneliti mengangkat topik artikel atau penelitian ini. Adapun topik artikel ini adalah untuk membantu mengelompokkan kelas unggulan menggunakan algoritma K-Means, sehingga diharapkan permasalahan ketidak efisien dan ketidak praktisan pengelolaan pengelompokan kelas secara manual yang selama ini dilakukan pada MAN 1 Mataram secara manual dapat diatasi dengan sistem cerdas berbasis Web yang diteliti dan dibangun (atau dikenal dengan istilah R&D yaitu *Research and Development*).

2.2. Fase Pemahaman Data

1. Pengumpulan Data Awal

Pada fase ini dilakukan pengumpulan data awal. Data yang dikumpulkan adalah data siswa baru pada sekolah Madrasah Aliyah 1 Mataram, data tersebut akan digunakan untuk proses penelitian. Dari hasil pengumpulan data jumlah data siswa yang dikumpulkan sebanyak 309 data, dari 309 data tersebut kemudian dilakukan pemilihan data yang bertujuan untuk menentukan data mana yang di gunakan (atau data yang di perlukan) untuk proses penelitian.

Gambar 2. Data Awal Sebelum Normalisasi

Tabel 1. xxx

No	Nama	Bahasa	Ipa	Ips	Mtk	Agama	Rata-rata	Prestasi
1	Salsa Lala Yuliana	80	78	85	90	82	83	Pramuka
2	Putri Alifia Hoolyan	75	88	82	71	86	79	Pramuka
3	Riyan Kurniawan	78	77	83	83	88	80	Karate
4	Maqda Rahmania Affani	88	92	83	79	84	85	Pramuka
5	Muhamad Arif Dava Sechputra	82	81	78	78	85	81	Pramuka
6	Hadni Waliyah	87	84	80	82	83	83	Paskibraka
7	Hayina Zazalianty	80	90	83	79	84	83	paskibraka
8	Ramadhani Indah Putri Aji	92	91	81	81	86	86	Qiro'ah
9	Parsa Ninda Ulya	84	78	76	76	85	80	Pramuka
10	Ahmad saiful	79	66	81	75	82	77	karate
11	Hermawan	75	70	70	72	76	74	Qiro'ah
12	Nadia Septi Sakina	90	79	81	85	95	86	karate
.....
305	Puput Dwi Fatimah	80	90	85	81	88	85	Paskibraka

306	Ahmadzia Ramdani	79	75	72	80	80	77	Qiro'ah
307	Moh Papang Juniarda	79	84	86	78	78	81	Qiro'ah

Gambar 3. Data yang Sudah di Normalisasikan

2.3. Fase Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan proses awal untuk melakukan perhitungan agar dapat membantu metode yang di gunakan menghasilkan perhitungan yang baik dan benar. Pada tahap pengolahan data ini dilakukan proses cleaning data yang digunkan untuk menghilangkan informasi atau data yang tidak dibutuhkan dalam proses pengolahan data.

Tabel 2 . Pembobotan Atribut

Bahasa	Bobot	IPA	Bobot	IPS	Bobot	MTK	Bobot
> 80	5	> 80	5	> 80	5	> 80	5
>70	4	>70	4	>70	4	>70	4
>50	3	>50	3	>50	3	>50	3
<50	2	<50	2	<50	2	<50	2

Tabel 3. Pembobotan Atribut

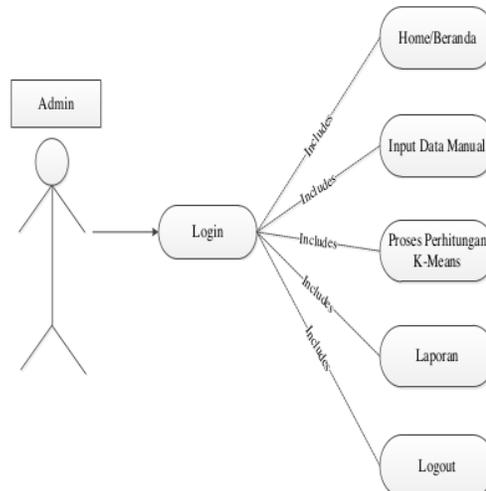
Agama	Bobot	Rata-Rata	Bobot	Prestasi	Bobot
> 80	5	> 80	5	Pramuka	5
>70	4	>70	4	Paskib	4
>50	3	>50	3	Karate	3
<50	2	<50	2	Qiro'ah	2

2.4. Fase Pemodelan

Pada proses pengolahan data, telah dipilih data yang sesuai dengan jenis data yang akan digunakan pada proses mining. Teknik data mining yang digunakan adalah teknik *Clustering* dan menggunakan Algoritma *K-Means*. Diharapkan dengan menggunakan teknik dan algoritma tersebut dapat menentukan kelas unggulan dengan baik.

2.5. Use Case Diagram

Proses selanjutnya yang dikerjakan adalah membangun UML (*Unified Modeling Language*) yang berguna untuk mendefinisikan persyaratan antar muka (*interface*) yang dibutuhkan pada sistem aplikasi cerdas yang dibangun, dan merancang alur proses sistem, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3.



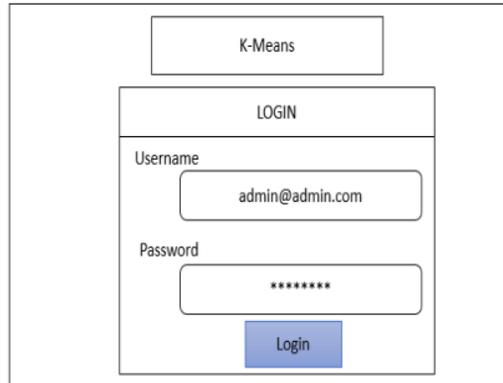
Gambar 3. Use Case Diagram

Pada Gambar 2.4 Admin melakukan login untuk dapat mengakses sistem, setelah melakukan login admin dapat melihat tampilan home beranda. Setelah itu admin dapat menginputkan data nilai secara manual, kemudian data yang sudah diinputkan diproses menggunakan algoritma *k-means*. Setelah perhitungan dilakukan admin dapat melihat hasil pengelompokkan kelas unggulan.

2.6. Desain Antar muka

Perancangan antara muka adalah bagian utama dari sistem aplikasi yang dibangun dalam setiap pemrograman aplikasi komputer. Antar muka yang didesain dalam sistem aplikasi cerdas dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

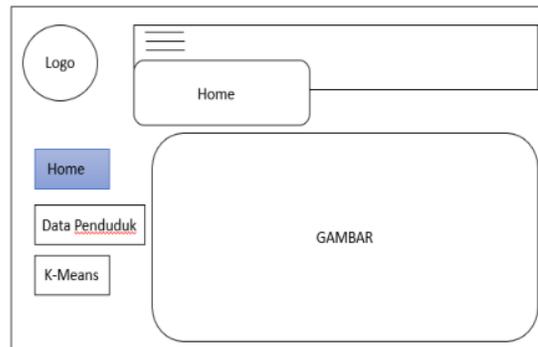
1. Desain Login Admin



Gambar 4. Desain Login Admin

Form Login yang terdiri atas email untuk memasukan email, password untuk memasukan password dan tombol login untuk memproses apakah email dan password sudah sesuai atau tidak gambar 4.

2. Desain Menu Utama



Gambar 5. Desain Menu Utama

Menu tampilan utama setelah dari form login. Pada menu ini hanya menampilkan 3 menu saja, yaitu: menu Home, Data Penduduk dan Menu K-Means Gambar 5.

3. Desain Form Nilai

No	Nama Siswa	BHS	IPA	IPS	MT	AGA	RAT	PRE	SA

Gambar 6. Desain Form Nilai

Menu form nilai ini menampilkan data yang sudah dimasukkan (di *input* kan) sesuai dengan atribut dan terdapat tools dimana nantinya akan ada tombol edit dan hapus. Pada halaman ini juga terdapat beberapa tombol seperti bersihkan data, import, dan tambah. Gambar 6.

4. Desain menu utama perhitungan K-Means

Gambar 7. Desain menu utama perhitungan K-Means

merupakan tempat diprosesnya semua data yang sudah dimasukkan dengan algoritma K-Means, di halaman ini akan ditentukan C0, C1, Jarak Minimum, Kelompok Data/ Keanggotaan, Pusat Cluster Baru, dan Rasio. Rasio ini yang akan menentukan berapa iterasi yang digunakan dalam perhitungan ini, semakin besar rasio sekarang dari sebelumnya maka iterasi akan tetap dilanjutkan, iterasi akan berhenti apabila rasio yang dihasilkan lebih kecil dari rasio sebelumnya. Gambar 7.

2.7 K-Means

Langkah-langkah melakukan *clustering* dengan metode *K-Means*:

22

$$D(i,j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2} \quad (1)$$

8

dimana:

D (i,j) = Jarak data ke i ke pusat *cluster* j

X_{ki}= Data ke i pada atribut data ke k

X_{kj}= Titik pusat ke j pada atribut ke k

1. Tentukan jumlah *cluster*.
2. Inisialisasi pusat *cluster* (*centroid*) secara random.
3. Alokasikan semua data ke cluster terdekat. Demikian juga kedekatan suatu data ke cluster tertentu ditentukan jarak antara data dengan pusat cluster.

4. Hitung kembali pusat cluster dengan keanggotaan cluster yang sekarang. Pusat cluster adalah rata-rata dari semua data/ objek dalam cluster tertentu.

5. Tugaskan lagi setiap objek memakai pusat cluster yang baru. Jika pusat cluster tidak berubah lagi maka proses clustering selesai. Atau, kembali ke langkah nomor 3 sampai pusat cluster tidak berubah lagi.

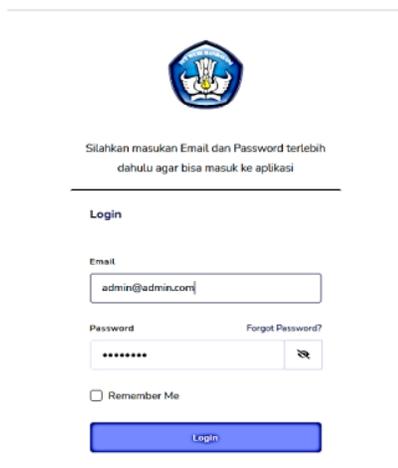
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Sub-window* dari Program Aplikasi

Hasil rancang bangun sistem aplikasi cerdas meliputi sejumlah sub-bagian *sub-window* sebagai berikut:

1. *Sub-window* dari Form Login

Form ini memberikan hak akses untuk memberikan hak akses kepada admin (*administrator*) untuk menggunakan *system*. *Form login* admin terdiri dari *textbox* email, *textbox password* dan tombol login. Tombol login berfungsi untuk memproses email dan *password* sudah sesuai atau tidak gambar 8.



Gambar 8. Halaman form login

2. *Sub-window* Manajemen Data Fasilitas

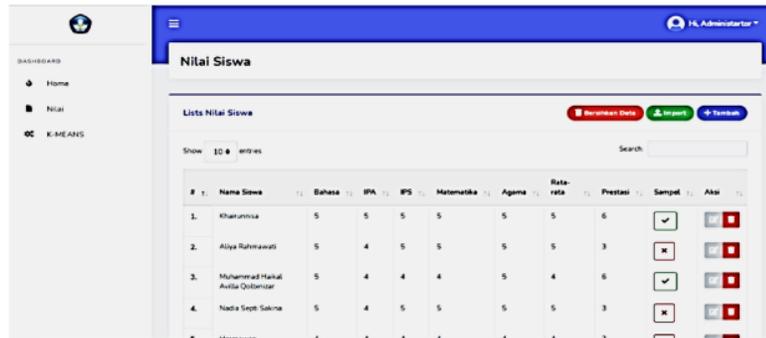
Menu tampilan utama setelah dari *form* login. Menu Utama hanya menampilkan sebuah halaman menu yang berisikan keterangan dari program yang digunakan. Di tampilan ini tersedia 3 menu yaitu: Home, Data Nilai, dan K-Means. (Sebagaimana ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Menu Utama

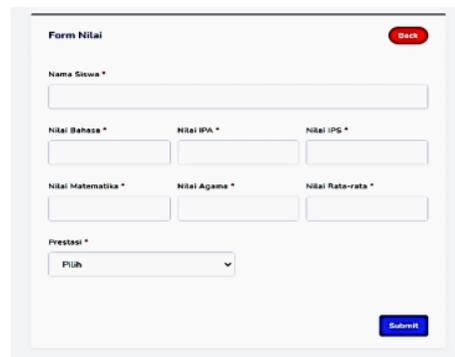
3. *Sub-window* Data Barang

Menu data nilai berisikan seluruh data nilai siswa yang **33** ah di inputkan oleh admin. Selain itu menu data nilai terdapat menu *import* untuk mengunggah file yang berformat excel. (Lihat Gambar 3.2 dan Gambar 3.3).



#	Nama Siswa	Bahasa	IPA	IPS	Matematika	Agama	Rata-rata	Prestasi	Sampel	Aksi
1.	Kharunnisa	5	5	5	5	5	5	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Alisa Rahnawati	5	4	5	5	5	5	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Muhammad Hakim Avilia Qulbantar	5	4	4	4	5	4	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Nadia Septi Sekina	5	4	5	5	5	5	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gambar 10. Halaman Data Barang



Form Nilai

Nama Siswa *

Nilai Bahasa * Nilai IPA * Nilai IPS *

Nilai Matematika * Nilai Agama * Nilai Rata-rata *

Prestasi *

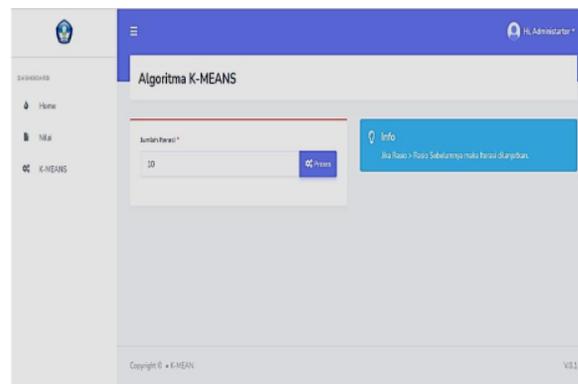
Pilih

Submit

Gambar 11. Halaman *Input* Nilai

4. *Sub-window* Perhitungan K-Means

Halaman ini merupakan halaman yang digunakan untuk memulai atau membuka halaman perhitungan K-Means (sebagaimana disajikan pada Gambar 3.4 dan Gambar 12).



Algoritma K-MEANS

Jumlah Kelas *

10

Hitung

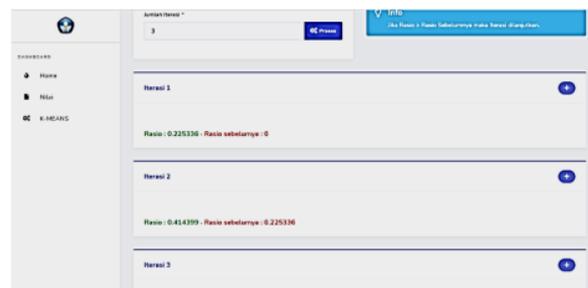
Info

Info

Copyright © K-MEANS

V0.1

Gambar 12. Halaman Menu Utama Perhitungan *K-Means*



Gambar 13. Halaman Perhitungan K-Means

5. Perhitungan K-Means

Berikut adalah langkah-langkah penyelesaian pengklasifikasian dengan gunakan metode algoritma K-Means dalam mewujudkan pengelompokkan kelas unggulan.:

6. Proses Pembobotan

Pada tahap ini dilakukan pembobotan untuk mempermudah peritungan. Hasil setelah pembobotan terlihat pada table 4.

Tabel 4. Hasil dari Pembobotan

No	Nama	BAHASA	IPA	IPS	MTK	AGAMA	RATA-RATA	PRESTASI
1	Salsa Lala Yuliana	5	4	5	6	5	5	6
2	Putri Alifia Hoolyan	4	5	5	4	5	5	6
3	Riyan Kumiawan	4	4	5	5	5	5	3
4	Maqda Rahmania Affani	5	6	5	4	5	5	6
5	Muhamad Arif Dava S	5	5	4	4	5	5	6
6	Hadni Waliyah	5	5	5	5	5	5	4
7	Hayina Zazalianty	5	6	5	4	5	5	4
8	Ramadhani Indah	6	6	5	5	5	5	2
9	Parsa Ninda Ulya	5	4	4	4	5	5	6
10	Ahmad saiful	4	3	5	4	5	4	3
11	Hermawan	4	4	4	4	4	4	2
12	Nadia Septi Sakina	6	4	5	5	6	5	3
.....
305	Puput Dwi Fatimah	5	6	5	5	5	5	4
306	Ahmad Zia Ramdani	4	4	4	5	5	4	2
307	Moh Papang Juniarda	5	5	5	4	4	5	2

7. Menentukan pusat Cluster

Proses penentuan cluster awal dilakukan secara acak dimana data acak yang diambil berdasarkan jumlah cluster yang digunakan.

Tabel 5. Pusat Cluster

2	Putri Alfia Hoolyan	4	5	5	4	5	5	6
5	Muhammad Arif Deva Sechputra	5	5	4	4	5	5	6

Tabel 3.2 merupakan total cluster awal yang digunakan dimana cluster 0 merupakan kelas unggulan dan cluster 1

merupakan kelas biasa. Nilai awal pada masing masing cluster diambil secara acak dari data nilai pembobotan.

8. Pencarian Jarak Terdekat pada Iterasi Pertama

Pencarian jarak terdekat bertujuan untuk mengetahui kelompok data nilai siswa terdekat berdasarkan C0 dan C1 sehingga data dapat diklasifikasikan termasuk ke cluster yang mana.

Tabel 6. Hasil Cluster Iterasi Pertama

No	Nama	C0	C1	Jarak	Kuadrat	Kelompok Data
1	Salsa Lala Yuliana	0	4,242641	0	0	C0
2	Putri Alifia Hoolyan	2,44949	3,464102	2,44949	6	C0
3	Riyan Kumiawan	3,316625	2,236068	2,236068	5	C1
4	Maqda Rahmania Affani	2,828427	3,741657	2,828427	8	C0
5	Muhamad Arif Dava Sechputra	2,44949	3,464102	2,44949	6	C0
6	Hadni Waliyah	2,44949	2,44949	2,44949	6	C0
7	Hayina Zazalianty	3,464102	2,44949	2,44949	6	C1
8	Ramadhani Indah Putri Aji	4,690416	3,162278	3,162278	10	C1
9	Parsa Ninda Ulya	2,236068	3,605551	2,236068	5	C0
10	Ahmad saiful	4	2,44949	2,44949	6	C1
11	Hermawan	4,898979	2,44949	2,44949	6	C1
12	Nadia Septi Sakina	3,464102	2,828427	2,828427	8	C1
.....
.....
305	Puput Dwi Fatimah	3	2,645751	2,645751	7	C1
306	Ahmadzia Ramdani	4,472136	2	2	4	C1
307	Moh Papang Juniarda	4,690416	2,828427	2,828427	8	C1

Tabel 3.3 merupakan hasil dari proses iterasi pertama. Hasil iterasi pertama didapatkan C0 (kelas unggulan) 160 dan c1 (kelas biasa) 147.

9. Pencarian Jarak Tedekat pada Iterasi Kedua

Dari hasil perhitungan pada iterasi pertama masih menunjukkan perubahan pada centroid sehingga dilanjutkan ke proses iterasi 2.

Tabel 7. Hasil Pusat Cluster pada Iterasi ke dua

Cluster 0	5,084507	4,873239	4,859155	5,014085	5,15493	4,957746	5,408451
Cluster 1	4,936842	4,968421	4,831579	4,694737	5,263158	4,894737	2,673684

Tabel 8 menunjukkan nilai terbaru dari pusat cluster. Karna pada iterasi 1 masih ada perubahan di centroid sehingga dilakukan pencarian nilai pusat cluster baru. Setelah ditemukan nilai pusat cluster baru kemudian mencari jarak terdekat pada masing masing cluster.

Tabel 8. Hasil Cluster Iterasi Kedua

No	Nama	C0	C1	Jarak	Kuadrat	Kelompok
1	Salsa Lala Yuliana	1,461942	3,71734	1,461942	2,1372744	C0
2	Putri Alifia Hoolyan	1,617451	3,540396	1,617451	2,6161476	C0
3	Riyan Kurniawan	2,79019	1,457353	1,457353	2,1238781	C1
4	Maqda Rahmania Affani	1,643367	3,567055	1,643367	2,7006546	C0
5	Muhamad Arif Dava Sechputra	1,471545	3,510538	1,471545	2,1654434	C0
6	Hadni Waliyah	1,432748	1,402135	1,402135	1,9659834	C1
7	Hayina Zazalianty	2,081936	1,84895	1,84895	3,418615	C1
8	Ramadhani Indah Putri Aji	3,71094	1,688252	1,688252	2,8501939	C1
9	Parsa Ninda Ulya	1,706436	3,641527	1,706436	2,9119222	C0
10	Ahmad saiful	3,532039	2,497933	2,497933	6,2396676	C1
11	Hermawan	4,192123	2,41654	2,41654	5,8396676	C1
12	Nadia Septi Sakina	2,852591	1,688252	1,688252	2,8501939	C1
.....
.....
305	Puput Dwi Fatimah	1,81832	1,740443	1,740443	3,0291413	C1
306	AHMAD ZIA RAMDANI	3,903315	1,980878	1,980878	3,9238781	C1
307	Moh Papang Juniarda	3,744943	1,605151	1,605151	2,5765097	C1

Tabel 3.5 merupakan hasil dari proses pengelompokan berdasarkan jarak terdekat dari masing masing cluster iterasi ke 2, dimana didapatkan C0 (kelas unggulan) 150 dan c1 (kelas biasa) 175. Demikian dilakukan proses dan perhitungan yang sama sebagaimana iterasi pertama dan kedua. Hasil perhitungan proses iterasi berhenti di iterasi ke empat, karena pada iterasi ke empat, jarak claster tidak ada perubahan. Hasil dari proses dan perhitungan proses iterasi ke empat berhenti di iterasi ditampilkan pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Cluster Iterasi Ke Empat

No	Nama	C0	C1	Jarak	Kuadrat	Kelompok Data
1	Salsa Lala Yuliana	1,393138	3,597167	1,393138	1,9408333	C0
2	Putri Alifia Hoolyan	1,572948	3,467166	1,572948	2,4741667	C0
3	Riyan Kumiawan	2,995691	1,498576	1,498576	2,2457309	C1
4	Maqda Rahmania Affani	1,593999	3,452419	1,593999	2,5408333	C0
5	Muhamad Arif Dava Sechputra	1,381123	3,446503	1,381123	1,9075	C0
6	Hadni Waliyah	1,665583	1,253899	1,253899	1,5722616	C1
7	Hayina Zazalianty	2,252591	1,749874	1,749874	3,0620575	C1
8	Ramadhani Indah Putri Aji	3,920991	1,616502	1,616502	2,6130779	C1
9	Parsa Ninda Ulya	1,614776	3,600002	1,614776	2,6075	C0
10	Ahmad saiful	3,684314	2,618774	2,618774	6,8579758	C1
11	Hermawan	4,382636	2,579514	2,579514	6,6538942	C1
12	Nadia Septi Sakina	3,017863	1,666236	1,666236	2,7763432	C1
.....
.....
305	Puput Dwi Fatimah	1,81832	1,740443	1,740443	3,0291413	C1
306	Ahmadzia Ramdani	3,903315	1,980878	1,980878	3,9238781	C1
307	Moh Papang Juniarda	3,744943	1,605151	1,605151	2,5765097	C1

Tabel 9. merupakan hasil akhir dari proses pengelompokan pada iterasi ke empat dimana didapatkan C0 (kelas

unggulan) 157 dan C1 (kelas biasa) 150.

10. Perbandingan Hasil Sekolah Dengan Hasil K-means

Tabel 10. Perbandingan Hasil Pengelompokan Sekolah Dengan K-means

No	Proses	Jumlah Siswa	C0 (Kelas Unggulan)	C1 (kelas biasa)
1	Pengelompokan Disekolah	307	153	154
2	Pengelompokan dengan K-means	307	157	150

Tabel 3.7 menampilkan hasil Perbandingan dari pengelompokan siswa berdasarkan pengelompokan disekolah dengan pengelompokan k-means. Hasil yang diperoleh dari proses pengelompokan dengan k-means tidak berbeda jauh dengan proses pengelompokan manual yang dilakukan sekolah. Sehingga bisa disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun dengan Bahasa pemrograman berbasis web dengan metode klasterisasi dengan K-means mampu membantu sekolah untuk proses pembagian kelas untuk siswa baru.

4. KESIMPULAN

Implementasi Metode K-Means untuk pengelompokan Kelas Unggulan pada MAN-1 Mataram menyimpulkan bahwa algoritma K-Means mampu membantu pengelompokan kelas unggulan. Dengan kata lain, hasil aplikasi yang dibangun mampu mempermudah bagian administrasi kesiswaan sekolah dalam mengelompokkan kelas. Kelompok Kelas Unggulan (C0) adalah siswa siswi yang memiliki nilai rata-rata di atas 80 dan memiliki prestasi sedangkan pada kelompok Kelas Biasa (C1) adalah siswa siswi yang memiliki nilai rata-rata di bawah 80. Keunggulan dari penelitian ini adalah membangun sistem cerdas berbasis *cloud* atau *Web* sehingga dapat diaplikasi dimana saja. Disamping itu obyek yang diteliti dengan metode K-Means dalam mengkalsifikasi kelas unggulan adalah belum pernah diteliti oleh peneliti lain sebelumnya. Penelitian ini memiliki kelemahan yaitu hanya menggunakan satu metode saja dalam penelitian. Karenanya untuk penelitian lebih lanjut diperlukan melakukan dengan gabungan dua atau lebih metode data mining, sehingga menghasilkan hasil data mining yang lebih berguna dan lebih unggul. Juga diperlukan melakukan penelitian pada kumpulan obyek data besar lainnya, sehingga memberikan pengetahuan yang luas terhadap implikasi dari data mining.

REFERENSI

- [1] P. R. Indonesia, *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, no. 1. 2003, pp. 1–33.
- [2] R. Murphy and F. Weinhardt, "Top of the Class: The Importance of Ordinal Rank," *Rev. Econ. Stud.*, vol. 87, no. 6, pp. 2777–2826, 2020.
- [3] K. P. Sinaga and M. S. Yang, "Unsupervised K-means clustering algorithm," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 80716–80727, 2020.
- [4] C. Yuan and H. Yang, "Research on K-Value Selection Method of K-Means Clustering Algorithm," *Multidiscip. Sci. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 226–235, 2019.
- [5] M. Z. Hossain, M. N. Akhtar, R. B. Ahmad, and M. Rahman, "A dynamic K-means clustering for data mining," *Indones. J. Electr. Comput. Sci.*, vol. 13, no. 2, pp. 521–526, 2019.
- [6] D. Neha and B. M. Vidyavathi, "A Survey on Applications of Data Mining using Clustering Techniques," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 6, no. 2, pp. 7–12, 2015.
- [7] Ediyanto, N. Mara, and N. Satyahadewi, "Pengklasifikasian Karakteristik Dengan Metode K-Means Cluster Analysis," *Bul. Ilm. Mat. Stat. dan Ter.*, no. 2, pp. 133–136, 2013.
- [8] C. Wu *et al.*, "k-Means Clustering Algorithm and Its Simulation Based on Distributed Computing Platform," *J. Wiley*, vol. 2021, pp. 1–10, 2021.
- [9] E. Harli, A. Fauzi, and T. H. Kusmanto, "Pengelompokan Kelas Menggunakan Self Organizing Map Neural Network pada SMK N 1 Depok," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 90–95, 2016.
- [10] E. B. Sambani and F. Nuraeni, "Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Pola Permusan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Kota Tasikmalaya," *26 RID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 9, no. 3, p. 144, 2018.
- [11] W. Purba, S. Tamba, and J. Saragih, "The effect of mining data k-means clustering toward students profile model drop out potential," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1007, no. 1, 2018.
- [12] A. Mahmudan, "Clustering of District or City in Central Java Based COVID-19 Case Using K-Means Clustering," *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 17, no. 1, pp. 1–13, 2020.
- [13] N. Dwitri, J. A. Tampubolon, S. Prayoga, F. Ilmi Zer, and D. Hartama, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Tingkat

-
- Kepuasan Pembelajaran Online Pada Masa Pandemi Covid-19 di Indonesia,” *Jti (Jurnal Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 101–105, 2020.
- [14] H. J. de P. Alves, F. A. F. Henrique José de Paula Alves, K. P. de Lima, B. D. de O. Batista, and T. J. Fernandes, “The COVID-19 Pandemic in Brazil an application of the k-means clustering method,” *Res. Soc. Dev.*, vol. 9, no. 10, pp. 1–21, 2020.
- [15] N. A. Khairani and E. Sutoyo, “Application of K-Means Clustering Algorithm for Determination of Fire-Prone Areas Utilizing Hotspots in West Kalimantan Province,” *Int. J. Adv. Data Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2020.
- [16] A. Heryati and M. I. Herdiansyah, “The Application of Data Mining by using K-Means Clustering Method in Determining New Students’ Admission Promotion Strategy,” *Int. J. Eng. Adv. Technol.*, vol. 9, no. 3, pp. 824–833, 2020.
- [17] C. A. Sugianto, T. Pratiwi, and O. Riska, “K-Means Algorithm For Clustering Pov Data in Bangka Belitung Island Province Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing,” *J. Comput. Networks , Archit. High Perform. Comput.*, vol. 3, no. 1, pp. 58–67, 2021.
- [18] N. Chawla, “Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining,” *Brief. Bioinform.*, vol. 6, no. 4, pp. 411–412, 2005.

Aplikasi K-Means berbasis Web untuk Klasifikasi Kelas Unggulan

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	rsdjournal.org Internet	39 words — 1%
2	jurnal.stmik-amik-riau.ac.id Internet	38 words — 1%
3	jurnal.univbinainsan.ac.id Internet	37 words — 1%
4	journal.widyatama.ac.id Internet	34 words — 1%
5	jurnal.murnisadar.ac.id Internet	32 words — 1%
6	123dok.com Internet	31 words — 1%
7	trilogi.ac.id Internet	31 words — 1%
8	es.scribd.com Internet	30 words — 1%
9	jurnal.kaputama.ac.id Internet	27 words — 1%

10 Mostafa Sabzekar, Motahare Namakin, Hanie Alipoor Shahr Babaki, Arash Deldari, Vahide Babaiyan. "Dental Implants Success Prediction by Classifier Ensemble on Imbalanced Data", Computer Methods and Programs in Biomedicine Update, 2021
Crossref 26 words — < 1%

11 Dedy Sugiarto, Anung A Ariwibowo, Is Mardianto, Muhammad Najih, Lukmanul Hakim. "Cluster Analysis of Indonesian Province Based on Prices of Several Basic Food Commodities", 2018 Third International Conference on Informatics and Computing (ICIC), 2018
Crossref 25 words — < 1%

12 www.ijctjournal.org
Internet 24 words — < 1%

13 jik.htp.ac.id
Internet 21 words — < 1%

14 www.rsdjournal.org
Internet 20 words — < 1%

15 jurnal.umb.ac.id
Internet 19 words — < 1%

16 ojs.stmikpringsewu.ac.id
Internet 18 words — < 1%

17 Simona Comi, Federica Origo, Laura Pagani, Marco Tonello. "Last and furious: Relative position and school violence", Journal of Economic Behavior & Organization, 2021
Crossref 17 words — < 1%

18 Mostafa Sabzekar, Motahare Namakin, Hanie Alipoor Shahr Babaki, Arash Deldari, Vahide 14 words — < 1%

Babaiyan. "Dental implants success prediction by classifier ensemble on imbalanced data", Computer Methods and Programs in Biomedicine Update, 2021

Crossref

-
- | | | |
|----|--|-----------------|
| 19 | relay.pp.fi
Internet | 14 words — < 1% |
| 20 | repository.umrah.ac.id
Internet | 14 words — < 1% |
| 21 | Jing Zhao, Yanling Guo, Xia Xiao, Jianzhou Wang, Dezhong Chi, Zhenhai Guo. "Multi-step wind speed and power forecasts based on a WRF simulation and an optimized association method", Applied Energy, 2017
Crossref | 13 words — < 1% |
| 22 | ejournal.nusamandiri.ac.id
Internet | 13 words — < 1% |
| 23 | "Evaluation and Decision Models with Multiple Criteria", Springer Science and Business Media LLC, 2015
Crossref | 12 words — < 1% |
| 24 | buletinsdg.geologi.esdm.go.id
Internet | 12 words — < 1% |
| 25 | doaj.org
Internet | 12 words — < 1% |
| 26 | e-journal.hamzanwadi.ac.id
Internet | 11 words — < 1% |
| 27 | e-jurnalpenelitian.blogspot.com
Internet | 11 words — < 1% |

28	pt.scribd.com Internet	10 words — < 1%
29	publikasi.dinus.ac.id Internet	10 words — < 1%
30	publikasiilmiah.ums.ac.id Internet	10 words — < 1%
31	core.ac.uk Internet	9 words — < 1%
32	journal.unhas.ac.id Internet	9 words — < 1%
33	repository.trisakti.ac.id Internet	9 words — < 1%
34	repository.unjaya.ac.id Internet	9 words — < 1%
35	www.rijal09.com Internet	9 words — < 1%
36	D. Ardelean. "Parallel implementation of a dynamic programming paradigm", Proceedings International Conference on Parallel Computing in Electrical Engineering PCEE-02, 2002 Crossref	8 words — < 1%
37	Prilla Riana Dewi, Wiwi Widayani. "Otomatisasi Penjurnalan Akuntansi Pada Sistem Informasi Wisanggeni Coffee Yogyakarta", Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS, 2020 Crossref	8 words — < 1%
38	anzdoc.com	

Internet

8 words — < 1%

39 id.123dok.com
Internet

8 words — < 1%

40 idoc.pub
Internet

8 words — < 1%

41 jom.ft.budiluhur.ac.id
Internet

8 words — < 1%

42 www.scribd.com
Internet

8 words — < 1%

43 zombiedoc.com
Internet

8 words — < 1%

44 repo.unand.ac.id
Internet

6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF

EXCLUDE SOURCES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES OFF