

PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGANGKATAN GURU TETAP MENGGUNAKAN *K-MEANS* *CLUSTERING* BERBASIS WEB

Purnamasari ⁽¹⁾, Mega Lumbia Octavia Sinaga ⁽²⁾, Muhamad Muslih ⁽³⁾, Muhamad
Asep Saepul R ⁽⁴⁾

^(1,2,3,4) Program Studi Sistem Informasi Universitas Nusa Putra

Jl. Raya Cibolang Kaler No 21, Cibolang Kaler, Kec. Cisaat, Kab. Sukabumi, Jawa Barat 43155

e-mail : Purnamasari_si17@nusaputra.ac.id(1)*, Mega.lumbia_si17@nusaputra.ac.id(2),*

Muhamad.muslih@nusaputra.ac.id(3), Muhamad.asep_si17@nusaputra.ac.id(4)

Abstract

The appointment of teachers is still an activity that will be carried out by schools every year. However, the appointment is often a problem faced by several schools which causes undesirable things to always happen, especially at Sukabumi Adventist schools. Qualifications that are not suitable and have occurred for years have made the standards of a teacher not run as well as possible. The decision-making process that is still running manually by holding meetings held by school boards and school principals makes calculations inefficient and inaccurate and leads to poor quality of teaching and learning, conflicts between teachers, as well as teachers and school principals, and allowances - benefits that are not on target. The education of the Sukabumi Adventist Education Foundation faces similar obstacles, in selecting permanent teachers who fit the criteria and are right on target. A Web-based Decision Support System with the K-Means Clustering method is the right solution for schools in solving the problem of permanent teacher appointment, because it focuses on clustering that is very suitable for school needs. By using the minimum standard value set by the school, the system can calculate the standard value of teacher appointment qualifications more objectively and can make it easier for schools to filter out teachers to be appointed with a teacher appointment presentation rate of 41% of teachers who meet the standard criteria to be appointed as permanent teachers. The output of this study is a web-based system which is a solution to the problem of permanent teacher appointment.

Keywords: *Decision Support Systems, Teacher, K-Means Clustering, Web*

Pengangkatan guru tetap merupakan suatu kegiatan yang akan dilakukan oleh sekolah setiap tahunnya. Tetapi sering kali pengangkatan tersebut menjadi permasalahan yang dihadapi oleh beberapa sekolah yang menyebabkan hal-hal yang tidak diinginkan selalu terjadi, khususnya pada sekolah Advent Sukabumi. Kualifikasi yang tidak sesuai dan sudah terjadi bertahun-tahun menjadikan standar seorang guru tidak berjalan semaksimal mungkin. Proses pengambilan keputusan yang masih berjalan secara manual dengan mengadakan rapat yang diadakan oleh dewan sekolah dan kepala sekolah menjadikan perhitungan yang kurang efisien dan tidak tepat serta menyebabkan kualitas belajar mengajar yang tidak baik, terjadi konflik antara sesama guru, maupun guru dengan kepala sekolah, dan tunjangan-tunjangan yang tidak tepat sasaran. Pendidikan Yayasan Perguruan Advent Sukabumi menghadapi kendala yang serupa, untuk memilih guru tetap yang sesuai dengan kriteria dan tepat sasaran. Sistem Pendukung Keputusan berbasis Web dengan metode *K-Means Clustering* adalah solusi yang tepat untuk sekolah dalam menyelesaikan permasalahan pengangkatan guru tetap, karena berfokus pada pengelompokan (*Cluster*) yang sangat sesuai dengan kebutuhan sekolah. Dengan menggunakan nilai standar minimum yang ditetapkan sekolah sistem dapat menghitung nilai standar kualifikasi pengangkatan guru lebih objektif dan dapat mempermudah sekolah dalam menyaring guru-guru yang akan diangkat dengan tingkat presentasi pengangkatan guru sebesar 41 % guru yang sesuai standar kriteria untuk diangkat menjadi guru tetap. Hasil luaran dari penelitian ini adalah sebuah sistem berbasis web yang menjadi solusi untuk permasalahan pengangkatan guru tetap.

Kata kunci: *Sistem Pendukung Keputusan, Guru, K-Means Clustering, Web*

1. PENDAHULUAN

Guru yang disebut pahlawan tanpa tanda jasa merupakan sosok penting dari kehidupan pendidikan. Tetapi Sebelum menjadi guru, semua calon guru dilatih dan dibekali dengan hal-hal yang berkaitan dengan profesi keguruan pada suatu program pengalaman lapangan (PPL). PPL merupakan tempat dari segala kemampuan dan menandakan keberhasilan mereka dalam mengimplementasikan profesi keguruan kelak setelah mereka mendapat jabatan sebagai seorang guru.

Walaupun guru baru pernah mengikuti program PPL tersebut dan telah dinyatakan berhasil dengan nilai baik, namun setelah bertugas beberapa tahun di sekolah tetap memiliki kekurangan-kekurangan. Kekurangan tersebut dapat dilihat dalam hubungan dan cara kerja dengan para guru yang terdahulu, dengan peserta didik-siswi, dengan kepala sekolah, persiapan mengajar, penyediaan alat bantu belajar mengajar, cara mengelola kelas, cara menjelaskan materi pembelajaran, cara berdiskusi, dan juga penguasaannya terhadap materi pelajaran(Saragih, 2008)

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Safriza barus , Vera Meikana Sitorus , Darmawan Napitupulu, Mesran, dan juga Supiyandi yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)" harapannya untuk membuat Sistem Pendukung Keputusan masih kurang maksimal karena tidak ada sistem yang langsung dirancang untuk memudahkan pihak sekolah untuk bisa langsung memutuskan guru tetap(Barus, Sitorus, Napitupulu, Mesran, & Supiyandi, 2018)

Penelitian yang dilakukan oleh Yulius Lala dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Pada SMA St. Thomas 1 Medan Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)" masih menghasilkan nilai gambaran dalam pengambilan keputusan sehingga harus masih melakukan penilaian untuk mendapatkan hasil yang lebih tepat untuk pengangkatan guru tetap yang membuat masih belum maksimalnya sistem ini dengan menggunakan metode AHP. (Lala, 2019)

Penelitian yang dilakukan oleh Mahanum Harahap, Tri Hasanah, dan Siti Khodijah dengan judul "Penerapan Metode VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) Dalam Pengangkatan Guru" kurang memuaskan karena dengan metode tersebut peneliti hanya menghasilkan alternatif yang bisa diambil dengan kriteria yang masih menjadi bahan pertimbangan untuk pengangkatan.(Mesran, Ulfa, Utomo, & Nasution, 2020)

Penelitian yang sudah dilakukan oleh Zaqi Kurniawan, Marimin, dan Rusdah dengan judul "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Untuk Rekomendasi Guru Tetap Berbasis Balanced Scorecard Dengan Pendekatan Analytic Network Process" masih belum mendalam terkait dengan tujuan-tujuan strategik dalam peningkatan kinerja guru. (Kurniawan, 2019)

Perguruan Advent Sukabumi adalah salah satu lembaga yayasan pendidikan yang selalu memberikan penghargaan setiap tahun kepada guru dengan diadakannya pengangkatan guru tetap yang tentunya akan mendapatkan fasilitas-fasilitas yang sangat menguntungkan bagi guru tersebut.

Pengangkatan guru tetap yayasan yang sudah berjalan sekarang masih dipandang kurang efektif, karena kurang tepatnya pemilihan calon guru yang akan diangkat dengan kriteria yang sudah ada dan menyebabkan kerugian pada pihak sekolah dan juga terjadinya konflik internal karena sistem pengangkatan yang terjadi dianggap kurang tepat.

Dalam kegiatan pengangkatan pendukung keputusan guru tetap yayasan ini diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu pihak lembaga untuk menentukan guru yang layak diangkat berdasarkan kriteria yang ada menggunakan sistem pengelompokan guru yang layak ataupun tidak menjadi guru tetap yang nantinya akan mendapatkan berbagai fasilitas yang menguntungkan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode

K-Means Clustering merupakan suatu metode yang dikenal dengan cepat dan simpel yang mengelompokkan data berdasarkan titik pusat cluster (*Centroid*). Juga digunakan untuk mencari dan menglompokkan data yang memiliki kemiripan karakteristik (*Similarity*) antara satu data dengan data yang lain, juga merupakan salah satu metode yang bersifat tanpa arahan (*Unsupervised*) yang artinya metode ini di implementasikan tanpa adanya latihan dan tanpa ada guru serta tidak memerlukan target output. (Bastian, Sujadi, & Febrianto, n.d.)

Algoritma *K-means* juga melakukan pengelompokan *iterative* yang melakukan partisi set data kedalam sejumlah *cluster* yang sudah ditetapkan diawal. Algoritma *K-Means* sederhana untuk diimplementasikan dan dijalankan, relative cepat, mudah beradaptasi, umum penggunaannya dalam praktek. Metode ini mempartisi kedalam *Cluster* atau kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama (*High Intra Class Similarity*) dikelompokkan kedalam satu *cluster* yang sama dan yang memiliki karakteristik yang berbeda (*Low Inter Class Similarity*) dikelompokkan pada kelompok yang lain. (MURTI, 2017)

Berikut tahapan yang dilakukan untuk melakukan perhitungan dengan metode *K-Means Clustering*:

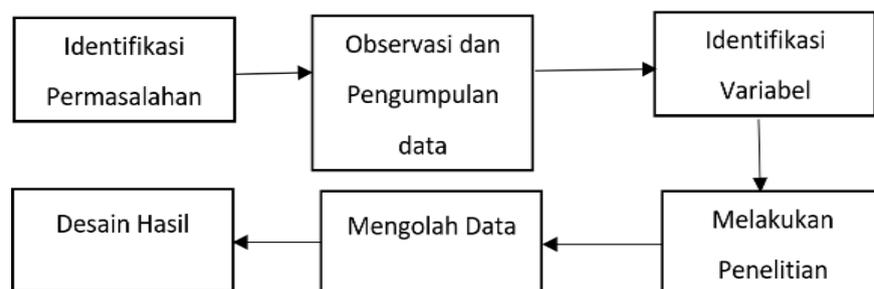
1. Tentukan berapa banyak *Cluster* yang ingin dibentuk Nilai $K = \text{Jumlah Cluster}$
2. Mencari nilai *centroid* awal berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan berdasarkan permasalahan yang terjadi.
3. Setelah menentukan *centroid* awal, maka setiap dataset akan menemukan *centroid* terdekatnya yaitu dengan menghitung jarak kemasing-kemasing *centroid* menggunakan rumus korelasi antar dua objek. Rumus *Euclidian Distance*:

$$D = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

4. Hitung jarak minimum terhadap centroid

2.2 Diagram Alur Penelitian

Metode yang digunakan oleh peneliti dalam menyelesaikan permasalahan ini digambarkan dalam sebuah alur perancangan yang terlihat pada gambar (Made, Ni, & Ratniasih, 2018)



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan tahapan-tahapan dari pengumpulan data:

1. Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung kepada narasumber. Wawancara yang dilakukan langsung bertatap muka dengan pihak Yayasan Perguruan Advent.
2. Observasi Pengamatan langsung sangat diperlukan untuk riset untuk pengumpulan data, agar data yang didapatkan sangat akurat. Observasi yang penyusung lakukan langsung mendatangi

- Yayasan Perguruan Advent Sukabumi.
3. Dokumentasi yaitu dengan mencari dokumen yang terkait dengan pengangkatan guru tetap yayasan agar penelitian dapat berlangsung.

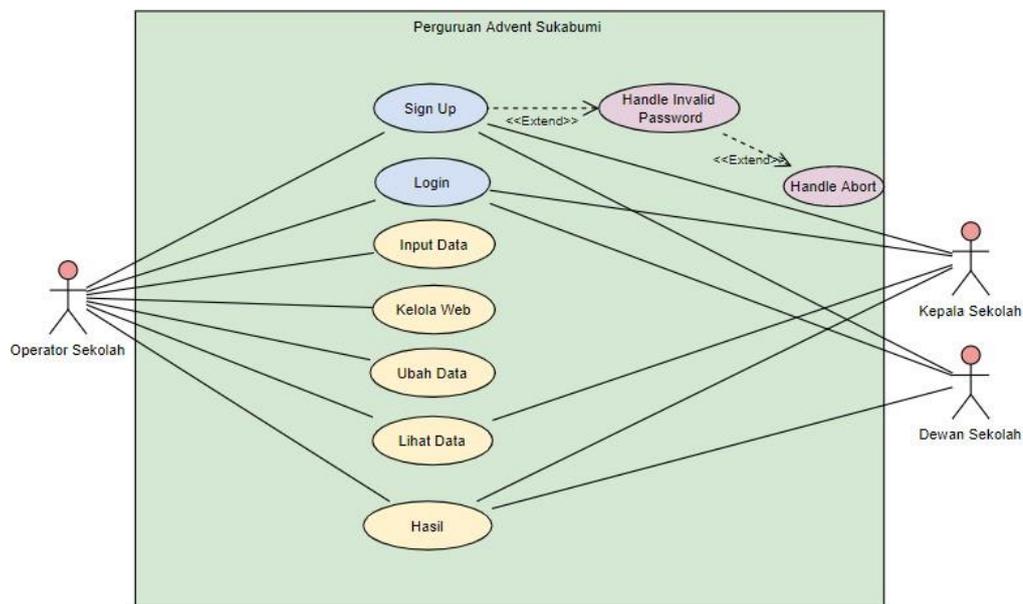
Sedangkan Sumber data yang digunakan antara lain:

1. Data Primer
Data yang didapat peneliti secara langsung dengan hasil survey kunjungan dan hasil wawancara dengan narasumber Kepala Sekolah Yayasan Perguruan Advent Sukabumi.
2. Data Sekunder
Data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada didapat dari dokumentasi, serta laporan catatan yang terkait.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Use Case Diagram

Use Case diagram berikut ini menggambarkan fungsi yang diharapkan dari sebuah sistem yang akan dirancang.



Gambar 2. Use Case Diagram

Dari gambar Use Case diatas terdapat 3 aktor, yang terdiri dari operator, dewan sekolah dan kepala sekolah. Operator dapat melakukan input data, mengolah data, mengubah data, menampilkan hasil dengan melakukan login terlebih dahulu. Sedangkan kepala sekolah dan dewan sekolah memiliki fungsi yang sama, yaitu dapat login dan hanya dapat melihat hasil yang telah di olah oleh operator terlebih dahulu.

3.2 Metode Perhitungan Sistem

Algoritma yang dikenalkan oleh J.B MacQueen ini adalah algoritma *Clustering* pengelompokan data yang sesuai dengan ciri karakteristik yang mempunyai ciri-ciri yang hampir sama atau serupa dari setiap data yang digunakan. (Made et al., 2018) Metode *K-Means Clustering* berusaha mengelompokkan data yang ada ke dalam beberapa kelompok, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan data yang ada di dalam kelompok yang lain.

Penelitian yang dilakukan adalah dengan menggunakan data dari Yayasan Perguruan Tinggi Advent Sukabumi, yang akan diolah dengan metode *K-Means Clustering* untuk

mengelompokkan data Guru kedalam kelompok Guru Tetap Yayasan (GTY) dan Guru Tidak Tetap (GTT). Perhitungan pada sistem juga digunakan untuk mengetahui posisi yang sesuai dari setiap kualitas guru yang ada. Kemudian data guru tersebut akan diolah menggunakan metode K-means yang kemudian menghasilkan output *cluster* Guru Tetap Yayasan (GTY) berdasarkan metode hitungan dari k-means. Setiap guru yang mengajar akan mendapatkan 2 posisi yaitu guru tetap yayasan (GTY), dan guru tidak tetap (GTT). Dan juga dengan kriteria yang sudah ditentukan oleh pihak sekolah yaitu Agama, Masa Kerja minimal 5 tahun, pendidikan, dan yang terakhir sudah mengikuti *summer* (Pelatihan guru) selama 2 tahun. Perhitungan akan bekerja ketika admin memasukan ke 4 nilai tersebut dengan batasan inputan dari 1-10 dari setiap data guru yang ada. Posisi yang terdapat pada sistem ini mempunyai 4 bagian dengan 2 posisi yaitu:

Tabel 1. Tabel Daftar Objek

No	Posisi	Agama	Masa Kerja	Summer	Pendidikan
1	GTY	8	5	4	8
2	GTT	5	3	2	8

Perhitungan yang ada pada sistem adalah sebagai berikut:

1. K= Jumlah *cluster*, jika *cluster* yang dibentuk adalah 2 maka, K=2
2. Menentukan *Centroid* awal yaitu: Agama, Masa Kerja, Summer, Pendidikan C1 = 8 , 5 , 4 , 8
C2 = 5 , 3 , 2 , 8
3. Setelah menentukan *centroid*, maka setiap data akan menentukan jarak minimum terdekat dengan rumus

Euclidian Distance:

$$D = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Tabel 2. Data Guru

No	Agama	Summer	Masa Kerja	Pendidikan
1	9	4	5	8
2	8	4	5	10
3	8	4	5	8
4	8	4	5	8
5	7	4	4	8
6	6	3	4	8
7	8	3	5	8
8	7	2	1	7
9	6	3	3	6
10	8	4	4	8
11	7	2	1	8
12	6	2	5	6
13	5	2	1	6
14	3	2	5	6
15	6	2	1	6
16	3	2	1	6
17	3	2	1	8

Tabel diatas merupakan data guru-guru yang kemudian akan dikelompokan menjadi 2 *cluster* yaitu Guru Tetap Yayasan dan Guru Tidak Tetap.

Contoh data dari salah satu data seorang guru yaitu: Agama = 9 Masa Kerja = 5

Summer = 4 Pendidikan = 8 Hitung jarak minimum:

1. Cgty = (9,5,4,8) dengan C1(8,5,4,8)

$$D = \sqrt{(9 - 8)^2 + (5 - 5)^2 + (4 - 4)^2 + (8 - 8)^2} D = \sqrt{1} = 1$$

2. Cgty = (9,5,4,8) dengan C2(5,3,2,8)

$$D = \sqrt{(9 - 5)^2 + (5 - 3)^2 + (4 - 2)^2 + (8 - 8)^2}$$

$$D = \sqrt{24} = 4.8989$$

Setelah melakukan perhitungan menggunakan algoritma K-Means maka dapat diperoleh data yang menghasilkan dua jawaban angka berbeda yaitu Cgty = 1 , dan Cgty = 4,8989 maka guru tersebut otomatis akan masuk pada *cluster* Cgty (C1) yang mempunyai jarak paling terdekat.

Tabel 3. Hasil Perhitungan

No	C1	C2	Jarak Terdekat
1	1	4,8989	1
2	2	4,5825	2
3	0	4,1231	0
4	0	4,1231	0
5	1,4142	2,6457	1,4142
6	2,4494	1,7320	1,7320
7	1	3,7416	1
8	4,6904	3	3
9	3,6055	2,4494	2,4494
10	1	3,7416	1
11	4,5825	2,8284	2,8284
12	3,4641	3	3
13	5,7445	2,8284	2,8284
14	5,7445	3,4641	3,4641
15	5,2915	3	3
16	6,7082	3,4641	3,4641
17	6,7082	2,8284	2,8284

Tabel 3 diatas menjelaskan bahwa presentase guru tetap yang diterima adalah 41 % dari total data yang ada. Dan kriteria tetap yang telah dimasukan kedalam perhitungan menghasilkan nilai-nilai minimum dan maksimum yang bisa menjadi dasar seorang guru bisa diangkat atau tidak dengan melihat jarak terdekat atau minimum.

3.2 Analisis Penilaian Sistem

Metode yang digunakan dalam penilaian sistem ini adalah *Usability Testing*, yang merupakan metode untuk mengukur efisiensi, kemudahan dipelajari dan kemampuan untuk mengingat bagaimana berinteraksi tanpa kesulitan atau kesalahan. *Usability Testing* diukur berdasarkan aspek:

- a. *Learnability* didefinisikan seberapa cepat pengguna mahir dalam menggunakan sistem serta kemudahan dalam penggunaan menjalankan suatu fungsi serta apa yang pengguna inginkan dapat meraka dapatkan.
- b. *Efficiency* didefinisikan sebagai sumber daya yang dikeluarkan guna mencapai ketepatan

- dan kelengkapan tujuan.
- c. *Memorability* didefinisikan bagaimana kemampuan pengguna mempertahankan pengetahuannya setelah jangka waktu tertentu, kemampuan mengingat didapatkan dari peletakkan menu yang selalu tetap.
 - d. *Errors* didefinisikan berapa banyak kesalahan-kesalahan apa saja yang dibuat pengguna, kesalahan yang dibuat pengguna mencakup ketidak sesuaian apa yang pengguna pikirkan dengan apa yang sebenarnya disajikan oleh sistem.
 - e. *Satisfaction* didefinisikan kebebasan dari ketidak nyamanan, dan sikap positif terhadap penggunaan produk atau ukuran subjektif sebagaimana pengguna merasa tentang penggunaan sistem.

Pemilihan responden yang memberikan penilaian terhadap kuisioner sebanyak 3 (Tiga) yaitu diantaranya nya Operator sekolah, Dewan Sekolah dan Staff sekolah. Pertanyaan yang diajukan kepada responden :

Tabel 4. Uji Usability

No	Pertanyaan	Aspek Usability				
		<i>Learn</i>	<i>Effic</i>	<i>Memora</i>	<i>Error</i>	<i>Satisf</i>
1	Apakah proses login mudah di lakukan?					
2	Apakah penambahan data guru mudah dilakukan?					
3	Apakah tampilan menu mudah diingat?					
4	Apakah hasil <i>clustering</i> tepat?					
5	Apakah saat ada kesalahan, pesan peringatan mudah dimengerti?					

Tabel 5. Hasil Persentase Responden

No	Pertanyaan	Kategori	Persentase
1	Apakah proses login mudah di lakukan?	Sangat Baik	90%
		Baik	10%
		Cukup	
		Tidak Baik	
2	Apakah penambahan data guru mudah dilakukan?	Sangat Baik	85%
		Baik	15%
		Cukup	

		Tidak Baik	
3	Apakah tampilan menu mudah diingat?	Sangat Baik	75%
		Baik	15%
		Cukup	
		Tidak Baik	
4	Apakah hasil <i>clustering</i> tepat?	Sangat Baik	85%
		Baik	15%
		Cukup	
		Tidak Baik	
5	Apakah saat ada kesalahan, pesan peringatan mudah dimengerti?	Sangat Baik	80%
		Baik	20%
		Cukup	
		Tidak Baik	

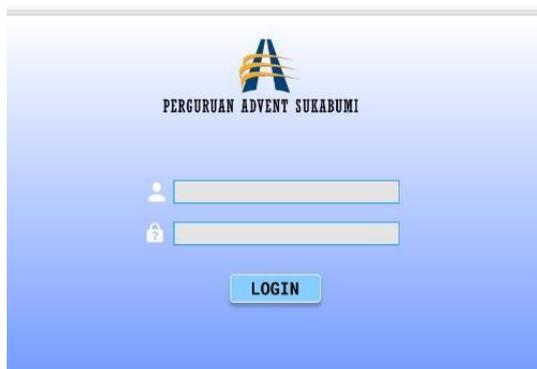
Dari tabel diatas dapat disimpulkan diketahui bahwa untuk responden memberikan penilaian sangat baik, maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Berbasis Web ini mudah digunakan, mudah dimengerti, dan menunjukkan hasil yang tepat. dan telah memiliki nilai aspek usability, yaitu : learnability, efficiency, memorability, errors dan Satisfaction yang baik.

3.3 Desain Sistem

Desain antarmuka yang akan digunakan untuk pengangkatan guru tetap pada sekolah Advent berfungsi untuk menginput data, mengubah data, dan mengolah data.

a. Form Login

Form login merupakan halaman awal yang digunakan oleh admin untuk mengakses sistem tersebut, terdiri dari username dan password yang terlihat pada gambar 3 dibawah ini



Gambar 3. Form Login

b. Beranda

Form berikut ini merupakan form yang akan dipilih admin ketika akan menjalankan perintah apa yang ingin dibuat yang berisi input data, olah data, dan hasil



Gambar 4. Form Beranda

c. Form input data

Input data ini digunakan untuk memasukan seluruh data guru yang berisi Nama, TTL, Agama, Masa Kerja, Pendidikan dan Summer yang dilakukan oleh operator.

INPUT DATA	
Nama	<input type="text"/>
TTL	<input type="text"/>
Agama	<input type="text"/>
Masa Kerja	<input type="text"/>
Pendidikan	<input type="text"/>
Summer	<input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 5. Form Input Data

d. Form Olah Data

Form dibawah ini berfungsi untuk mengolah data dan perhitungan yang telah dimasukan oleh operator.

No	Nama	Agama	Masa Kerja	Pendidikan	Summer

Gambar 6. Form Olah Data

e. Form Hasil

Form Hasil Form hasil ini adalah halaman yang bisa dilihat sebagai akhir dari pengolahan sistem. Yang berisi nama guru yang berhasil diangkat ataupun tidak, beserta keterangan.



HASIL			
No	Nama	Hasil	Keterangan

Gambar 7. Form Hasil

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang sudah dilakukan oleh penulis maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Pendukung Keputusan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dapat sangat membantu dalam permasalahan yang ada pada perguruan Advent di Sukabumi yang khususnya dalam mengelompokkan hasil yang mempunyai ciri yang serupa.
2. Sistem yang berbasis web dapat mempermudah pekerjaan operator dan juga memanfaatkan teknologi informasi pada saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, S., Sitorus, V. M., Napitupulu, D., Mesran, M., & Supiyandi, S. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 2(2), 10–15. <https://doi.org/10.30865/mib.v2i2.594>
- Bastian, A., Sujadi, H., & Febrianto, G. (n.d.). *Penerapan Algoritma K-Means Clustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka)*. (1), 26–32.
- Kurniawan, Z. .2019. Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru untuk Rekomendasi Guru Tetap Berbasis Balanced Scorecard dengan Pendekatan Analytic Network Process. *Prosiding Seminar Nasional Sisfotek*, 3(1), 177–186.
- Laila, Y. 2019. *SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGANGKATAN GURU TETAP PADA SMA ST . THOMAS 1 MEDAN DENGAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)*. 6, 370–376.
- Made, N., Ni, A., & Ratniasih, L. 2018. *PENERIMAAN KARYAWAN DENGAN METODE K-MEANS CLUSTERING BERBASIS WEB oleh Michael S . Scoot Morton dengan istilah Management Decision System . Konsep yang membantu pengambilan keputusan memanfaatkan data dan model untuk Pendukung Keputusan Penerimaan Pegawai*. 1(1), 69–84.
- Mesran, Ulfa, K., Utomo, D. P., & Nasution, I. R. 2020. Penerapan Metode Vlsekriterijumska

Optimizacija I Kompromisno Resenje (Vikor) Dalam Pengangkatan Guru. *ALGORITMA: Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(1), 265–271.

MURTI, M. A. W. K. (2017). Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Mengelompokan Potensi Produksi Buah – Buah Di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. *Skripsi*.

Saragih, A. H. (2008). Kompetensi Minimal Seorang Guru Dalam Mengajar. *Jurnal Tabularasa*, 5(1), 23–34.