Penerapan Metode K-Means Untuk Pendukung Keputusan Penentuan Penerimaan Beasiswa di SMA Negeri 2 Kupang

(*Judul dalam Bahasa Inggris*)

Syaiban Dandy Gunawan[1], Nelci Dessy Rumlaklak[2], Tiwuk Widiastuti[3] (10 pt)

[1,2,3]Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nusa Cendana

E-mail: [1]dandysyaiban19@gmail.com, [2] dessyrumlaklak@staf.undana.ac.id, [3]tiwukwidiastuti@staf.undana.ac.id

KEYWORDS:
Decision Making System, K-Means, PIP Scholarship

ABSTRACT

SMA Negeri 2 Kupang has a scholarship program, namely the Smart Indonesia Program (PIP) scholarship, where the process of granting PIP scholarships often takes a long time and is often not on target. Therefore, in this study, a Decision Support System (DSS) was built which can recommend prospective scholarship recipients using 5 assessment criteria, namely the number of dependents of parents, income of parents, electricity bills, water bills and average report cards. Criteria data is inputted into the SPK application for PIP scholarship recipients and data processing uses the k-means method. The data used in this study were 422 grade 2 students at SMA Negeri 2 Kota Kupang who were grouped into 2 clusters, namely C1 and C2 where C1 was a cluster of students who received scholarships while C2 was a cluster of students who did not receive scholarships. The clustering results of the decision support system application for PIP scholarship recipients are 316 data entered in cluster C1 and 101 data entered in cluster C2. Blackbox testing is to test the system where there are 8 test scenarios that are carried out and give 100% test results or as expected. The application of the PIP scholarship decision support system can provide recommendations for potential PIP scholarship recipients that can assist school leaders in determining PIP scholarship recipients.

KATA KUNCI:
Sistem Pengambil Keputusan, K-Means, Beasiswa PIP

ABSTRAK

SMA Negeri 2 Kupang memiliki program pemberian beasiswa yaitu beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP), dimana saat proses pemberian penerimaan beasiswa PIP sering memakan waktu yang lama dan sering tidak tepat sasaran. Oleh karena itu pada penelitian ini dibangun sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat merekomendasikan calon penerima besasiswa menggunakan 5 kriteria penilaian yaitu jumlah tanggungan orang tua, penghasilan orang tua, tagihan listrik, tagihan air dan nilai rata-rata rapor. Data kriteria diinputkan pada aplikasi SPK penerima beasiswa PIP dan pengolahan data menggunakan metode k-means. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah 422 siswa kelas 2 SMA Negeri 2 Kota Kupang yang dikelompokkan ke dalam 2 cluster yaitu C1 dan C2 dimana C1 merupakan cluster siswa yang menerima beasiswa sedangkan C2 merupakan cluster siswa yang tidak menerima beasiswa. Hasil clustering dari aplikasi sistem pendukung keputusan penerima beasiswa PIP adalah 316 data masuk pada cluster C1 dan 101 data masuk pada cluster C2. Pengujian blackbox untuk menguji sistem dimana ada 8 skenario pengujian yang dilakukan dan memberi hasil pengujian 100% atau sesuai dengan yang diharapkan. Aplikasi sistem pendukung keputusan beasiswa PIP dapat memberikan hasil rekomendasi calon penerima beasiswa PIP yang dapat membantu pihak pimpinan sekolah dalam menentukan penerima beasiswa PIP.

PENDAHULUAN

Beasiswa dapat diartikan sebagai bentuk penghargaan yang diberikan kepada individu agar dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi, penghargaan itu dapat berupa akses tertentu pada suatu

instansi atau penghargaan berupa bantuan keungan (Murniasih, 2009). Berdasarkan jenisnya, pemberian beasiswa dilakukan secara selektif. Sebagai lembaga pendidikan, SMA Negeri 2 Kupang juga memberikan beberapa beasiswa, salah satunya yaitu beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP) yang merupakan bantuan untuk siswa yang tidak mampu. Pada tahun 2019 kuota PIP untuk SMA Negeri 2 Kupang sejumlah 451 siswa dan pada tahun 2020 sejumlah 300 siswa. Dalam beasiswa PIP ini, pada proses rekruitmen beasiswa yang menjadi kriteria adalah siswa yang tidak mampu.

Dalam proses seleksi penentuan penerima beasiswa PIP yang dilakukan menggunakan Microsoft Excell sering terjadi masalah-masalah, diantaranya membutuhkan waktu yang lama dan sering terjadi salah sasaran sehingga diperlukan sistem pendukung keputusan. Dengan adanya sistem pengambilan keputusan ini penerimaan beasiswa maka masalah masalah seperti diatas dapat diminimalisir dan membantu proses seleksi penerima beasiswa.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut ada salah satu metode yang dapat digunakan yaitu metode K-Means. K-Means merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk cluster/kelompok. Pada penelitian sebelumnya, Ade Bastian dkk (2018) melakukan pembahasan mengenai penerapan metode K-Means pada penyakit menular pada manusia. Pada penelitian ini disimpulkan bahwa K-Means mampu mengelompokkan objek besar dan pengecilan objek dengan sangat cepat sehingga mempercepat proses pengelompokkan. Penelitian lainnya mengenai perbandingan performa antara algoritma K-Means dengan Fuzzy C-Means oleh Santhanam dan Velmurugan (2010). Dalam penelitian ini kedua algoritma tersebut diimplementasikan dan dianalisis kinerjanya berdasarkan pada kualitas hasil clustering dan waktu eksekusi. Kedua algoritma menghasilkan hasil clustering yang hampir sama, namun algoritma K-Means memiliki waktu komputasi yang lebih unggul, dengan kata lain kinerja dari algoritma K-Means lebih baik dari algoritma Fuzzy C-Means.

Dengan adanya sistem pendukung keputusan yang menggunakan Metode K-Means dimaksudkan diharapkan dapat membantu sekolah atau penyedia beasiswa dalam proses pengambilan keputusan siapa saja siswa yang memenuhi kriteria sehingga dapat direkomendasikan untuk menerima beasiswa

METODE PENELITIAN

Sumber dan Jenis Data

Sumber data dalam penelitian adalah subyek dari mana data dapat diperoleh. Ada satu saja sumber data yaitu sumber data primer. Sumber data primer yaitu dengan melakukan pembagian formulir kepada siswa yang berisi data yang harus diisi diantaranya jumlah penghasilan orang tua, daya listrik, tagihan air, jumlah tanggungan, dan nilai raport.

Jenis data yang digunakan hanya kuantitatif. Data kuantatif dalam penelitian ini yaitu berupa jumlah penghasilan orang tua, daya listrik, tagihan air, jumlah tanggungan, dan nilai raport.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dengan mewawancaraa pihak guru yang menangani beasiswa tersebut, serta Studi Dokumen yaitu mengumpulkan data dari jurnal-jurnal penelitian tentang rekomendasi beasiswa.

Metode Pengolahan Data

Ada tiga tahapan dalam pengolahan data yaitu:

1. Penyuntingan (Editing)

Pada tahap ini dilkakukan pembuangan data yang tidak dibutuhkan atau kurang jelas, seperti data siswa yang double atau siswa yang mengisi formulir yang dibagikan dengan mengisi tidak sesuai formulir.

2. Pemberian kode (Coding)
   Untuk menyeleksi siswa menggunakan metode K-Means harus diperlukan kirteria-kriteria untuk membantu perhitungan sehingga dapat menetukan siswa mana saja yang mendapatkan beasiswa.

3. Tabulasi
   Kegiatan yang dilakukan dalam tabulasi adalah menyusun dan menghitung data hasil untuk kemudian di sajikan dalam bentuk tabel 1

Tabel 1. Kriteria Penentuan Penerimaan Beasiswa

Kriteria	Keterangan
K1	Jumlah Tanggungan orang tua
K2	Jumlah Penghasilan Orang Tua tiap bulan
K3	Tagihan air tiap bulan
K4	Tagihan listrik tiap bulan
K5	Nilai Raport

Kriteria

Dalam metode K-Means di perlukannya kriteria-kriteria yang dijadikan sebagai bahan perhitungan. Kriteria yang di gunakan sebagai bahan pertimbangan penentuan penerimaan beasiswa seperti yang di tunjukan oleh tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Penentuan Penerimaan Beasiswa

Kriteria	Keterangan
K1	Jumlah Tanggungan orang tua
K2	Jumlah Penghasilan Orang Tua tiap bulan
K3	Tagihan air tiap bulan
K4	Tagihan listrik tiap bulan
K5	Nilai Raport

Jumlah Tanggungan Orang Tua

Jumlah tanggungan orang tua yang di maksud adalah berapa anak yang di tanggung orang tua siswa seperti yang di tunjukan oleh tabel 3.

Tabel 3 Pembobotan Jumlah Tanggungan Orang Tua

Jumlah Tanggungan orangtua	Bobot
1 anak	0
2 anak	2.5
3 anak	5
4 anak	7.5
> 4 anak	10

Jumlah Penghasilan Orang Tua Setiap Bulan

Yang di maksud disini adalah berapa jumlah penghasilan tiap bulan orang tua siswa. Jika bobot dari kriteria makin kecil, maka peluang diterima makin besar.

Tabel 3.4 Pembobotan Jumlah Penghasilan Orang Tua

Jumlah penghasilan Tiap Bulan	Bobot
>= 5.000.000	0
>= 3.000.000 dan < 5.000.000	2.5
>= 1.500.000 dan < 3.000.000	5
>= 1.000.000 dan < 1.500.000	7.5
>= 500.000 dan < 1.000.000	10

Tagihan Air Tiap Bulan

Tagihan air Tiap bulan yang di maksud berapa banyak tagihan air tiap bulan di rumah siswa. Jika bobot dari kriteria makin kecil, maka peluang diterima makin besar.

Tabel 5 Pembobotan Tagihan Air Tiap Bulan

Tagihan Air Tiap Bulan	Bobot
>= 300.000	0
>= 200.000 dan < 300.000	2.5
>= 100.000 dan < 200.000	5
>= 50.000 dan < 100.000	7.5
>= 0 dan < 50.000	10

Tagihan Listrik Tiap Bulan

Tagihan listik tiap bulan yang di maksud tagihan listik yang di bayar tiap bulan di rumah siswa. Jika bobot dari kriteria makin kecil, maka peluang diterima makin besar.

Tabel 6 Pembobotan Tagihan Listrik Tiap Bulan

Tagihan Listrik Tiap Bulan	Bobot
>= 300.000	0
>= 200.000 dan < 300.000	2.5
>= 100.000 dan < 200.000	5
>= 50.000 dan < 100.000	7.5
>= 0 dan < 50.000	10

Nilai Raport

Nilai raport yang di maksud adalah nilai rata-rata raport siswa. Berikut tabel 7.

Tabel 7 Pembobotan Nilai Raport

Nilai raport	Bobot
50 – 59	0
60 – 69	2.5
70 – 79	5
80 – 89	7.5
90 – 100	10

Alternative

Alternative kriteria dapat dilihat pada tabel 8

Tabel 8 Alternatif

Alternatif	Keterangan
S1	*Max Robinson Tagi Huma*
S2	*Antonia Akulina Elsandha Pohto*
S3	*Esther Laure*
S4	*Sonia Agnes Nenotek*
S5	*Bryan Julio Oematan*
S6	*Esterranda Afri Bella*
S7	*Brigita Jesica Faot*
S8	*Mesandra Boimau*
S9	*Nadine Gretha Ester Letty*
S10	*Evered P.O. Haning*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa di SMAN 2 kota Kupang berbasis web. Aplikasi dibangun menggunakan PHP dan Code Igniter dengan menggunakan metode K-Means. Aplikasi ini membantu pemberi beasiswa PIP di SMAN 2 Kupang untuk menentukan penerima beasiswa. Sistem yang dibangun memberikan 2 hak akses kepada pengguna, yakni administrator dan siswa. Admin yang bertugas mengolah sistem secara menyeluruh, serta siswa calon penerima beasiswa yang mendaftar dan melihat hasil penerimaa beasiswa. Sistem yang dibangun kemudian diuji menggunakan metode pengujian sistem black-box.

Hasil implementasi antar muka adalah bagian dari sistem yang berinteraksi dengan pengguna. Antar muka sistem dirancang dan dibuat sehingga memudahkan pengguna untuk memahami sistem dan menggunakan sistem. Antar muka sistem adalah sebagai berikut :

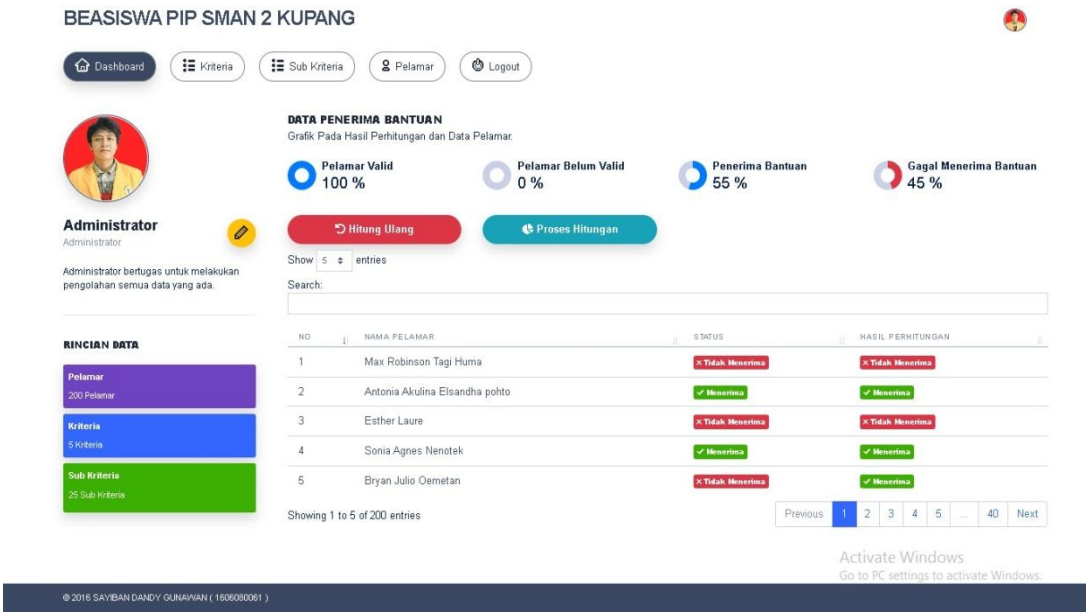
Halaman Login

Pada halaman login ini pengguna bisa masuk ke dalam sistem dengan memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang sudah terdaftar untuk bisa mengakses ke sistem ini, seperti yang terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1 Halaman Login

Halaman Dashboard Admin

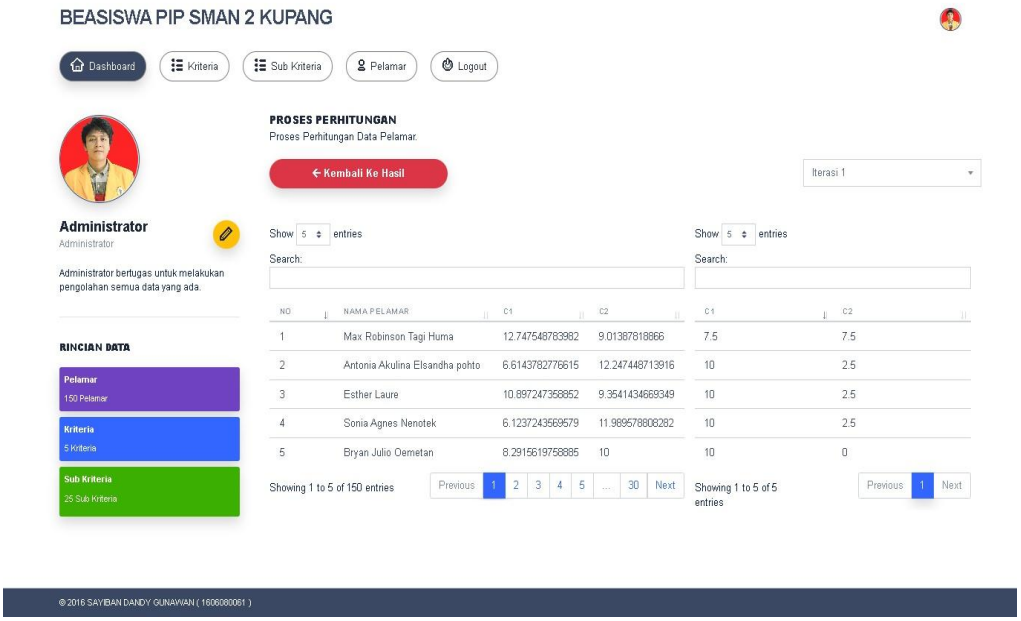
Pada halaman dashboard admin terdapat grafik hasil perhitungan dan juga menampilkan hasil perhitungan siswa yang diterima atau tidak diterima dan juga menampilkan rincian data. Halaman dashboard admin dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Halaman Dashboard Admin

Halaman Perhitungan K-Means

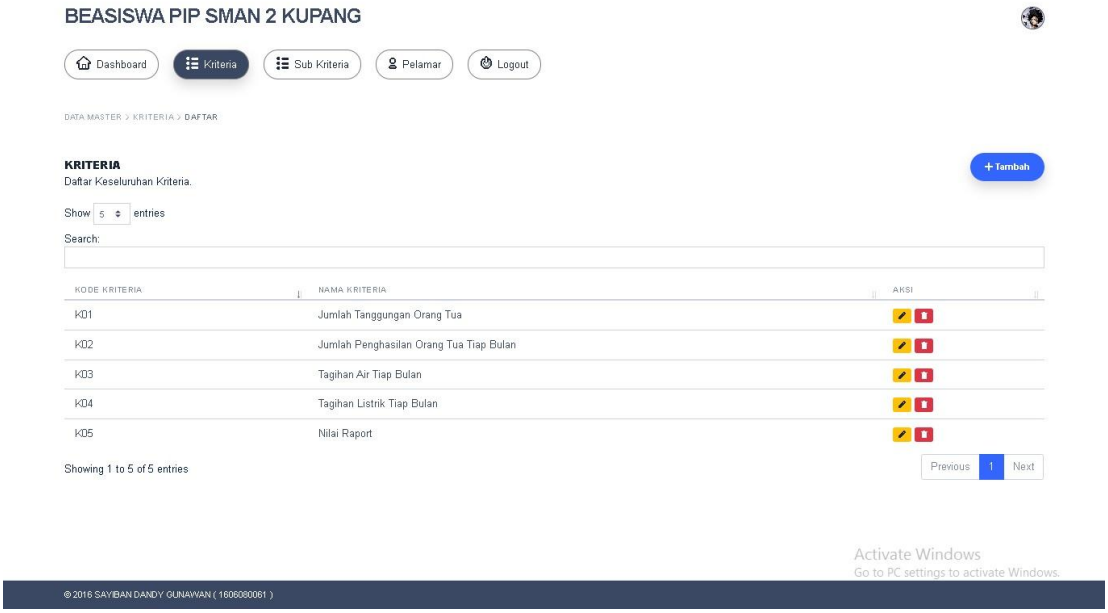
Pada halaman ini terdapat sebuah halaman perhitungan K-Means, dimana pada halaman ini bertujuan untuk memberikan informasi seputar perhitungan K-Means. Halaman Perhitungan K-Means dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Halaman Perhitungan K-Means

Halaman Data Kriteria

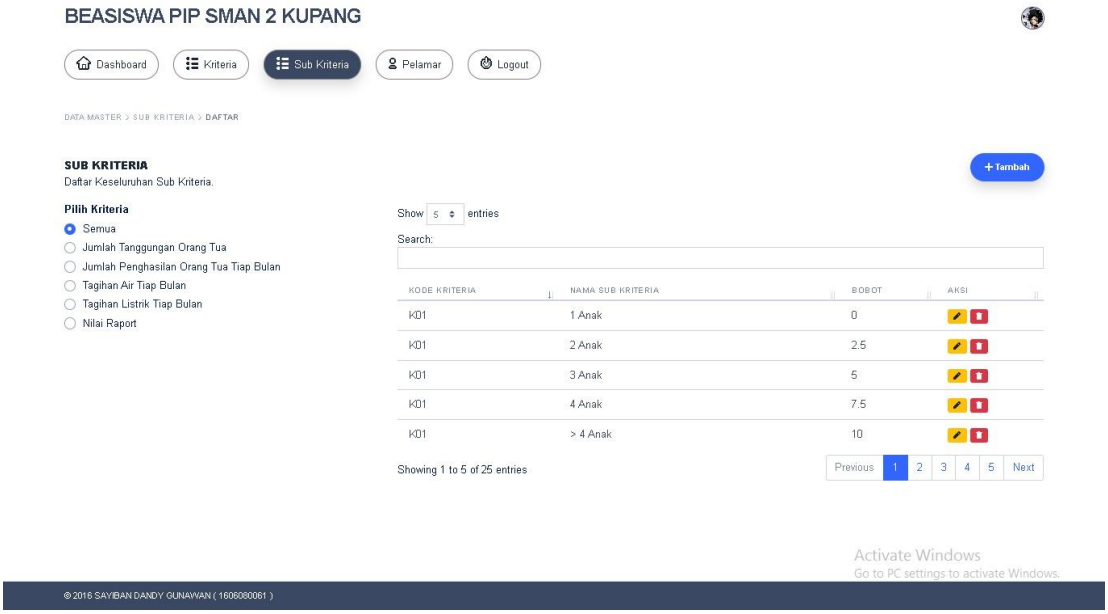
Pada halaman data kriteria, admin dapat mengubah ataupun menambahkan kriteria pada sistem. Halaman data kriteria dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Halaman Data Kriteria

Halaman Sub Kriteria

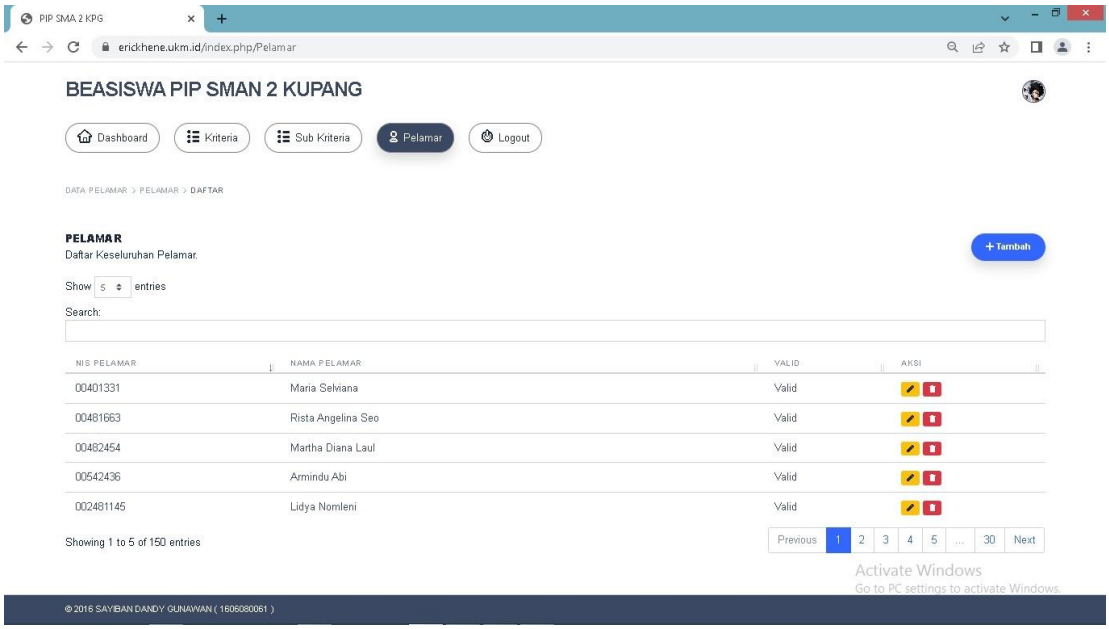
Pada halaman sub kriteria, admin dapat menambah dan juga mengubah sub kriteria. Halaman sub kriteria dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5 Halaman Sub Admin

Halaman Daftar Keseluruhan Pelamar

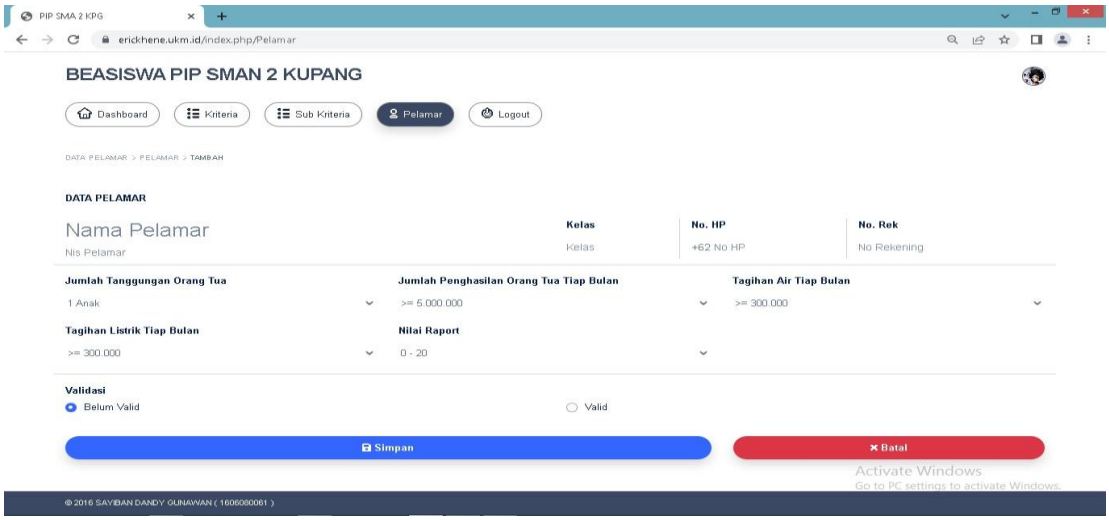
Pada halaman ini admin dapat melihat data para pelamar yang ada. Halaman daftar keseluruhan pelamar dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Halaman Daftar Keseluruhan Pelamar

Halaman Mengisi Data Pelamar

Pada Halaman ini admin bisa mengisi data yang telah ada. Halaman mengisi data pelamar dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Mengisi Data Pelamar

Pengujian Black box

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu menggunakan pengujian *black box*. Pengujian *black box* adalah metode pengujian perangkat lunak yang menguji fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja. Dalam pengujian *black box* ini, penulis melakukan 8 skenario pengujian terhadap sistem yang dibangun dan hasil pengujian adalah 100 % atau sesuai dengan harapan yang diinginkan. Hasil pengujian *black box* bisa dilihat pada tabel 8.

Tabel 9 Tabel Pengujian Black Box Pada Validasi Login Admin

No.	**Skenario Pengujan**	***Test Case***	**Hasil yang diharapkan**	**Hasil pengujian**
1.	Mengosongkan semua isian data login, lalu langsung mengklik tombol “Masuk”.	Nama : - Kata sandi :-	Sistem akan menolak akses *login* dan menampilkan pesan “*please fill out this field”*	Sesuai harapan
2.	Hanya mengisi data nama admin dan mengosongkan Data kata sandi, lalu langsung mengklik tombol “Masuk”.	Nama: admin Kata sandi:-	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan “*please fill out this field”*	Sesuai harapan
3.	Hanya mengisi data Kata sandi dan mengosongkan Data nama admin, lalu langsung mengklik tombol “Masuk”.	Nama:- Kata sandi:admin	Sistem akan menolak akses *login* dan menampilkan pesan “*please fill out this field”*	Sesuai harapan
4.	Hanya mengisi salah satu data yang salah dan satu lagi dikosongkan, lalu langsung mengklik tombol “Masuk”	Nama: Mimin(salah) Kata sandi : -	Sistem akan menolak akses *login* dan menampilkan pesan “*please fill out this field”*	Sesuai harapan
5.	Hanya mengisi salah satu data yang salah dan satu lagi dikosongkan, lalu langsung mengklik tombol “Masuk”	Nama : - Kata sandi : Mimin (salah)	Sistem akan menolak akses *login* dan menampilkan pesan “*please fill out this field”*	Sesuai harapan
6	Menginputkan dengan kondisi salah satu data benar dan satu satu lagi salah, lalu lamgsung mengklik tombol “Masuk”.	Nama : mimin (salah) Kata sandi:admin (benar)	Sistem akan menolak akses *login* dan menampilkan pesan”*Akun tidak terdaftar*”.	Sesuai harapan
6.	Memasukan data *login* yang benar, lalu mengklik tombol “Masuk”.	Nama: admin Kata sandi : Admin	Sistem menerima akses *login* kemudian langsung menampilkan tampilan utama sistem admin.	Sesuai harapan
7.	Tidak memasukan salah satu data siswa, lalu mengklik tombol “Simpan”	Tidak memasukan Nama siswa dan hanya mengisi NIS, nomor hp, nomor rekening, kelas, gaji orang tua, tanggungan orang	Sistem akan menolak akses dan menampilkan pesan” *please fill out this field*”.	Sesuai harapan

No.	Skenario Pengujan	*Test Case*	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
		tua, tagihan air dan listrik.		
8.	Memasukan semua data siswa, lalu mengklik tombol "Simpan"	Memasukan Nama siswa dan hanya mengisi NIS, nomor hp, nomor rekening, kelas, gaji orang tua, tanggungan orang tua, tagihan air dan listrik	Sistem menerima akses dan menampilkan pesan "*Berhasil ditambahkan*"	Sesuai harapan

KESIMPULAN

Sistem penerimaan beasiswa PIP menggunakan metode k-means yang dibangun dengan inputan data 422 siswa kelas 2 SMA Negeri 2 Kota Kupang dapat mengelompokkan ke dalam 2 cluster yaitu C1 dan C2. Hasil clustering dari sistem adalah dari 422 data siswa, 316 data masuk pada cluster C1 dan 106 data masuk pada cluster C2.

Sistem yang telah dibangun dapat membantu para pengurus beasiswa PIP di SMA Negeri 2 Kota Kupang dengan menggunakan 5 kriteria yaitu Tanggungan orang tua, gaji orang tua tiap bulan, tagihan listrik tiap bulan, tagihan air tiap bulan, Nilai raport siswa.

Aplikasi sistem pendukung keputusan penerima beasiswa berbasis website dengan menggunakan metode K-Means dapat diterapkan dalam menentukan penerima beasiswa PIP dengan keluaran berupa hasil clustering diterima dan tidak diterima, sehingga dapat menjadi salah satu acuan dalam pengambilan keputusan beasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

Andayani, S. (2007). Pembentukan cluster dalam knowledge discovery in database dengan algoritma k-means. In Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika.

Andri ,Kristanto. (2003) .Perancangan Sistem Informasi. Gava Media, Yogyakarta

Connolly, Thomas and Begg, Carolyn. (2010). Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management Fifth Edition. Boston: Pearson Education.

Fathansyah, B. D. (2007). Penerbit Informatika.

Indrajani, I. (2011). Perancangan Sistem Basis Data pada Klinik. ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications, 2(1), 218-228.

Jaroji., Danuri., Dan Fajri Profesio Putra. (2016). K-Means Untukmenentukan Calon Penerima Beasiswa Bidikmisi Di Polbeng. JURNAL INOVTEKPOLBENG - SERI INFORMATIKA, Vol. 1, No. 1.ISSN : 2527-9866.

Jogiyanto,H ,M . (2005). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi.

Murniasih, E. (2009). Buku Pintar Beasiswa. GagasMedia.

Nurul Rohmawati., Sofi Defiyanti., Dan Mohamad Jajuli.(2015). Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Mahasiswa Pelamar Beasiswa. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan, Volume 1, Nomor 2. ISSN : 2407 – 3911.

Pamungkas, h.(2017) Implementasi metode k-means dalam penentu keputusan penerimaan beasiswa di smk negeri 1 lengkong. Universitas nusantara PGRI Kediri.

Sarwono, Y. T. (2011.). Aplikasi Model Jaringan Syaraf Tiruan Dengan Radial Basis Function Untuk Mendeteksi Kelainan Otak (Stroke Infark). Jurnal Sistem Informasi, 3- 4.

Satzinger, J. W., Jackson, R. B., & Burd, S. D. (2012). Systems analysis and design in a changing world. Cengage learning.
Soleman, C. D. O., Pramaita, N., & Sudarma, M. (2018) Classification Of Loyality Customer Using K-Means Clustering, Studi Case: PT. Sucofindo (Persero) Denpasar Branch.
Sutanta, E. (2014). Analisa Sistem Basis Data. Yogyakarta: Graha Ilmu.
Turban, E., Liang, T. P., & Aronson, J. E. (2005). Decision Support Systems and Inteligent Systems.
Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2011). Decision Support and Business Intelligence Systems 9th Editon. Pearson Education Inc.
Velmurugan, T. and Santhanam, T. (2010) Computational Complexity between K-Means and K-Medoids Clustering Algorithms for Normal and Uniform Distributions of Data Points. Journal of Computer Science.