

## Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Pada Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Sertifikasi Guru (Studi Kasus SMK Persada Bandar Lampung)

<sup>1</sup>Sutriana, <sup>2</sup>Khozainuz Zuhri, <sup>3</sup>Fatimah Fahurian

<sup>1,2</sup>Program Studi Informatika Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Sistem Informasi Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

Email: <sup>1</sup>sutriana.student@umitra.ac.id, <sup>2</sup>zuhri@umitra.ac.id, <sup>3</sup>fatimah\_fahurian@umitra.ac.id

### Abstract

*SMK Persada Bandar Lampung is an educational institution facing challenges, such as an unsystematic teacher certification eligibility assessment process that frequently leads to errors. The teacher certification eligibility assessment process is subjective and time-consuming to process, and errors in teacher performance assessments are possible. Based on this description, SMK Persada Bandar Lampung requires a decision support system that can provide solutions for the process of determining the best teachers. A decision support system for teacher certification eligibility assessments can simplify the data processing process of teacher certification eligibility assessments at SMK Persada Bandar Lampung. Therefore, the researchers propose a software design for a decision support system using Simple Additive Weighting (SAW). This system can be used to facilitate the teacher certification eligibility assessment process at SMK Persada Bandar Lampung and assist the school, particularly the principal, in evaluating the strengths and weaknesses of teacher performance at SMK Persada Bandar Lampung.*

*Keywords: Information System, Decision Support System, SAW, Web*

### Abstrak

SMK Persada Bandar Lampung merupakan salah satu lembaga pendidikan yang memiliki permasalahan seperti pada proses penilaian kelayakan sertifikasi guru yang belum tersistem dimana sering terjadinya kekeliruan dalam proses penilaian. Proses penilaian kelayakan sertifikasi guru masih bersifat subjektif dan membutuhkan waktu untuk mengolah hasil dan dalam proses penilaian kelayakan sertifikasi guru kinerja guru dimungkinkan terjadi kesalahan. Berdasarkan uraian tersebut SMK Persada Bandar Lampung membutuhkan suatu sistem pendukung keputusan yang diharapkan dapat menemukan solusi dalam proses penentuan guru terbaik. Sistem keputusan penilaian kelayakan sertifikasi guru yang dapat mempermudah proses pengolahan data hasil penilaian kelayakan sertifikasi guru di SMK Persada Bandar Lampung. Oleh karena itu peneliti mengusulkan suatu rekayasa perangkat lunak sistem pendukung keputusan dengan menggunakan Simple Additive Weighting (SAW). Sistem ini dapat digunakan untuk memudahkan dalam proses penilaian kelayakan sertifikasi guru di SMK Persada Bandar Lampung untuk membantu sekolah khususnya kepala sekolah dalam mengevaluasi kekurangan dan kelebihan kinerja guru di SMK Persada Bandar Lampung.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Sistem Pendukung Keputusan, SAW, Web

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teknologi berkembang dengan sangat cepat dan menghasilkan inovasi baru yang harus diimbangi dengan kemampuan beradaptasi terhadap teknologi tersebut. Salah satu bidang tersebut adalah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Menurut Vercellis (2015:36) Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan aplikasi interaktif berbasis komputer yang mengkombinasikan data dan model matematis untuk

membantu dalam proses pengambilan keputusan dalam menyelesaikan permasalahan. Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditunjukkan bertujuan untuk membantu dalam proses pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur (Dewanto, 2015). Oleh karena itu, sistem terbaru ini dimungkinkan dapat membantu dalam mengatasi permasalahan yang ada dengan waktu yang efisien.

Penelitian ini fokus pada bidang pendidikan, dimana pada proses penilaian kelayakan sertifikasi pada guru memerlukan sebuah sistem yang mampu menentukan kelayakan sertifikasi pada guru secara cepat dan akurat. Hal ini menjadi sebuah permasalahan yang cukup kompleks sehingga perlu diciptakan sebuah sistem keputusan yang dapat mempermudah proses pengolahan data penilaian kelayakan sertifikasi pada guru yang ada di SMK Persada Bandar Lampung. Oleh karena itu, peneliti mengusulkan suatu rekayasa perangkat lunak berupa sistem pendukung keputusan menggunakan Simple Additive Weighting (SAW) dan antarmuka pengguna berbasis Web. Tujuan Penelitian ini adalah untuk membangun sebuah sistem informasi sekaligus menerapkan sistem pendukung keputusan untuk membantu pihak sekolah dalam menentukan kelayakan sertifikasi guru. Selain itu metode simple additive weighting (SAW) dapat membantu dalam menentukan kelayakan sertifikasi guru.

## **1.2 Referensi**

### **1.2.1 Sertifikasi guru**

Sertifikasi guru adalah proses pemberian sertifikasi pendidik kepada guru, sertifikat pendidikan diberikan kepada guru yang telah memenuhi standar profesional guru (Shoimin, 2013:81). Guru profesional merupakan syarat mutlak untuk menciptakan sistem dan praktik pendidikan yang berkualitas.

### **1.2.2 Web**

Menurut Becti (2015:35) menyimpulkan bahwa: Website merupakan kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman.

### **1.2.3 Pre-Hypertext Preprocessor (PHP)**

Menurut Ridwan Sanjaya dalam jurnal Gellysa Urva tahun 2015 yang berjudul Pemodelan E-Marketing Minyak Goreng, menerangkan bahwa PHP merupakan bahasa scripting yang berjalan di sisi server (server-side). Semua perintah yang ditulis akan dieksekusi oleh server dan hasil jadinya dapat dilihat melalui browser. Saat ini PHP versi 4 sudah di-release di pasaran, mengikuti jejak kesuksesan versi sebelumnya, PHP 3.

### **1.2.4 Simple Additive Weighting (SAW)**

Didalam metode SAW sendiri terdapat pula dua jenis kriteria diantaranya yaitu cost dan benefit (Supriyatna & Ekaputra, 2017). Adapun perbedaan dari dua kriteria tersebut terdapat pada pemilihan kriteria pada saat melakukan perhitungan disaat pengambilan suatu keputusan. Berikut terlampir gambar rumus normalisasi matriks metode SAW.

## **2. HASIL & PEMBAHASAN**

Hasil dan pembahasan penelitian akan dijabarkan berdasarkan hasil wawancara, observasi dan dokumentasi serta dapat melalui hasil pengumpulan data melalui studi dokumentasi,

observasi, wawancara terhadap informan yang dibutuhkan dalam penelitian, serta diskusi yang terfokuskan terhadap masalah yang diteliti.

## 2.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini tahapan pengumpulan data dengan teknik sebagai berikut:

### A. Wawancara

Teknik wawancara keberhasilan dalam mendapatkan data atau informasi dari objek yang diteliti sangat bergantung pada kemauan peneliti dalam melakukan wawancara. Cara melakukan wawancara adalah dimulai dengan mengemukakan topik yang umum untuk membantu peneliti memahami perspektif makna yang diwawancarai. Pada tahapan ini penulis melakukan wawancara secara langsung dengan Kepala Sekolah untuk mendapatkan data yang berhubungan dengan kelayakan sertifikasi guru.

### B. Observasi Lapangan

Kegiatan observasi meliputi melakukan pencatatan secara sistematis kejadian-kejadian perilaku objek-objek yang di lihat dan hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Salah satu peranan pokok dalam melakukan observasi ialah untuk menemukan interaksi yang kompleks dengan latar belakang sosial yang alami. Pada tahapan ini penulis melakukan observasi/mendatangi secara langsung SMK Persada Bandar Lampung

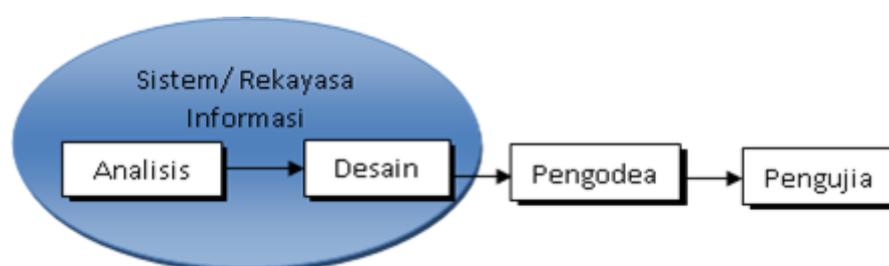
### C. Studi Pustaka

Kajian dokumen merupakan sarana pembantu peneliti dalam mengumpulkan data atau informasi dengan cara membaca surat-surat pengumuman, iktisar, rapat, pernyataan tertulis, kebijakan tertentu dan bahan-bahan tulisan lainnya. Adapun data yang didapatkan penulis meliputi data guru.

## 2.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode waterfall merupakan metode yang sering digunakan oleh penganalisa sistem pada umumnya. Inti dari metode waterfall adalah pen gerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara linear. Jadi jika langkah pertama belum dikerjakan maka langkah kedua tidak dapat dikerjakan. Jika langkah kedua belum dikerjakan maka langkah ketiga juga tidak dapat dikerjakan begitu seterusnya. Secara otomatis langkah ketiga akan bisa dilakukan bila langkah pertama dan kedua sudah dilakukan.

Metode siklus waterfall melakukan pendekatan secara sistematis dan urut yang dimulai dari tahap analisis kebutuhan (requirement analysis), desain sistem (system design), pengkodean program (coding), pengujian (testing) serta penerapan dan perawatan (implementation dan maintenance). Secara umum tahapan pada model waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Metode Siklus Waterfall**

Tahapan-tahapan dari pengembangan metode siklus waterfall dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Analisis kebutuhan perangkat lunak

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan oleh user. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.

## 2. Desain

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain program perangkat lunak termasuk struktur data arsitektur perangkat lunak representasi antarmuka dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.

## 3. Pembuatan Kode Program

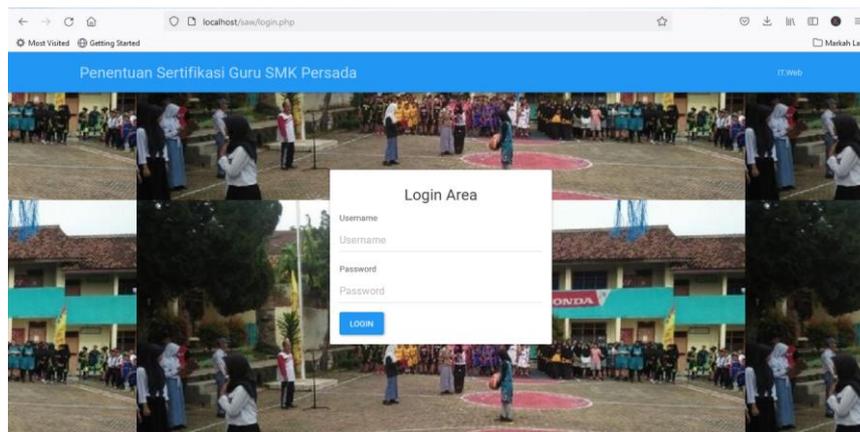
Desain harus ditranslasikan ke dalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

## 4. Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (error) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

### 2.3 Form Login

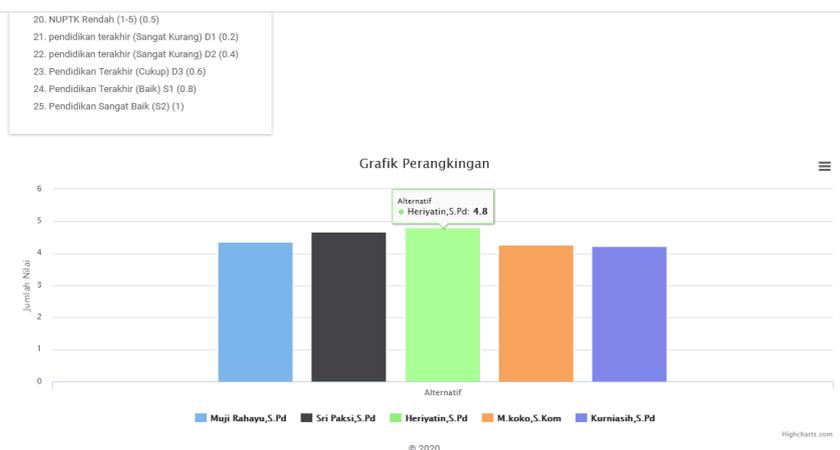
Form login merupakan form yang pertama kali keluar saat anda ingin masuk program halaman admin yang dijalankan. Fungsi dari form login adalah untuk membatasi pengguna program. Pengisian username dan password mengambil dari tabel admin pada database. Prosedur login kedalam aplikasi yaitu dengan mencari username yang sesuai dengan inputan username. Apabila username ditemukan selanjutnya menyesuaikan password yang sesuai dengan username. Jika kedua field sesuai maka akan masuk sebagai user aplikasi dan apabila tidak sesuai maka akan muncul pesan bahwa username atau password yang dimasukkan salah. Form login seperti Gambar 2.



Gambar 2. Form Login

### 2.4 Halaman Beranda

Halaman Beranda sistem menampilkan menu-menu untuk mengelola data yang disediakan oleh sistem. Tampilan halaman Beranda dipresentasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Beranda

### 2.5 Halaman Nilai

Halaman Nilai menampilkan form data nilai sesuai dengan nilai untuk Implementasi Metode SAW Sebagai Pendukung Keputusan Kelayakan Sertifikasi Guru Halaman Data nilai ditunjukkan pada Gambar 4.

No	Keterangan Nilai	Jumlah Nilai	Aksi
1	Surat SK tinggi (C1)	1	[Edit] [Hapus]
2	Surat SK Rendah(C1)	0.5	[Edit] [Hapus]
3	Umur Tinggi (51-60)	1	[Edit] [Hapus]
4	Umur Sedang (41-50)	0.8	[Edit] [Hapus]
5	Umur Rendah (31-40)	0.6	[Edit] [Hapus]
6	Umur Sangat Rendah (SR)	0.4	[Edit] [Hapus]
7	Masa Kerja Sangat Baik	1	[Edit] [Hapus]

Gambar 4. Halaman Nilai

Untuk menambahkan data nilai dapat dilakukan dengan klik button “Tambah Data” kemudian masukkan keterangan nilai beserta data lainnya. Halaman penambahan Data Nilai dijabarkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Halaman Tambah Nilai

## 2.6 Halaman Kriteria

Halaman Data Kriteria menampilkan data kriteria yang menjadi salah satu point SPK Kelayakan Sertifikasi Guru. Halaman Data kriteria ditunjukkan pada pada Gambar 6.

Data Kriteria

Show 10 entries Search:

No	Nama Kriteria	Tipe Kriteria	Bobot Kriteria	Aksi
1	Umur (C2)	benefit	0.6	
2	Masa Kerja (C3)	benefit	0.4	
3	Golongan (C4)	benefit	0.8	
4	Pendidikan Terakhir (C7)	benefit	0.8	
5	Surat Sik (C1)	benefit	0.8	
6	Surat Kesehatan (C5)	benefit	0.8	
7	NUPTK(C6)	benefit	0.6	
No	Nama Kriteria	Tipe Kriteria	Bobot Kriteria	Aksi

Gambar 6. Halaman Kriteria

Untuk menambahkan data kriteria dapat dilakukan dengan klik button “Tambah Data” kemudian masukkan data kriteria. Halaman penambahan data kriteria ditunjukkan pada pada Gambar 7.

Tambah Kriteria

Penjelasan Singkat

Aplikasi ini adalah aplikasi sistem pendukung keputusan dengan metode saw (simple additive weighting) yang mengharuskan untuk menginput nilai dulu kemudian baru kriteria dan selanjutnya adalah alternatif dan tahap akhir dengan melakukan perancangan pada rangking dan melihat laporan hasil akhir.

Tutorial SAW

Tidak ditemukan video dalam format atau jenis MIME yang didukung.

Form fields: Nama Kriteria, Tipe Kriteria (Benefit), Bobot Kriteria (1). Buttons: SIMPAN, KEMBALI.

Gambar 7. Halaman Tambah Kriteria

## 2.7 Halaman Alternatif

Halaman Alternatif menampilkan data alternatif yang menjadi salah satu point SPK Kelayakan Sertifikasi Guru. Halaman Alternatif ditunjukkan pada pada Gambar 8.

Data Alternatif

Show 10 entries Search:

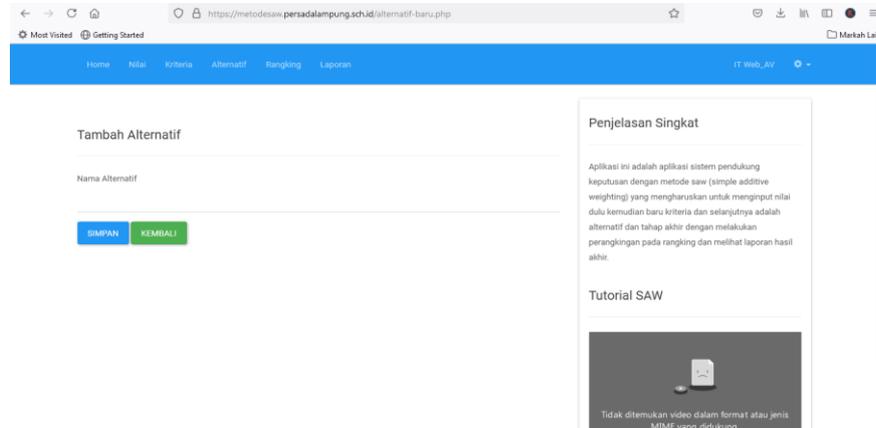
No	Nama Alternatif	Hasil Alternatif	Aksi
1	Muji Rahayu,S.Pd	4.346666666666667	
2	Sri Paksi,S.Pd	4.666666666666667	
3	Herlyatin,S.Pd	4.8	
4	M.koko,S.Kom	4.266666666666667	
5	Kurniasih,S.Pd	4.213333333333333	
No	Nama Alternatif	Hasil Alternatif	Aksi

Showing 1 to 5 of 5 entries

Previous 1 Next

Gambar 8. Halaman Alternatif

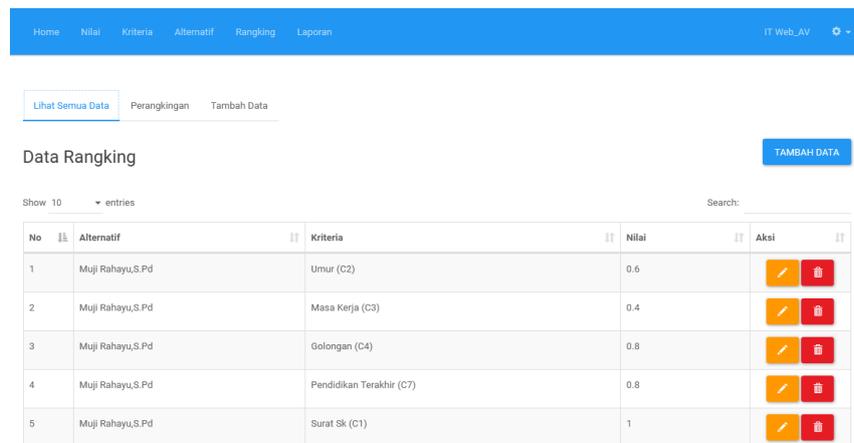
Untuk menambahkan data alternatif dapat dilakukan dengan klik button “Tambah Data” kemudian masukkan data alternatif. Halaman tambah alternatif seperti ditunjukkan pada pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Tambah Alternatif

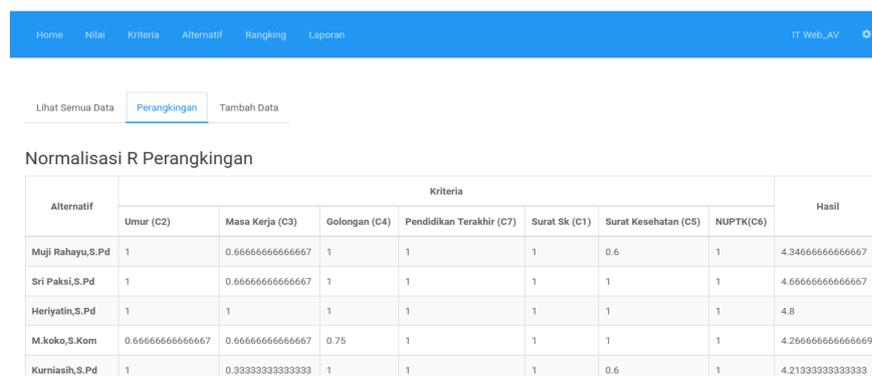
## 2.8 Halaman Ranking

Halaman Ranking menampilkan data ranking yang merupakan hasil dari penilaian SPK Penentuan Kelayakan Sertifikasi Guru. Halaman Data Ranking seperti ditunjukkan pada pada Gambar 10.



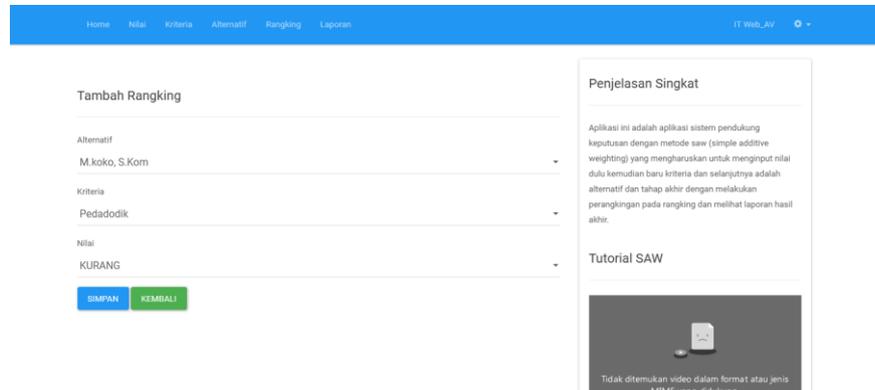
Gambar 10. Halaman Ranking

Untuk melihat Data Perangkingan, maka klik menu perangkingan di menu pernagkingan. Data Perangkingan ditunjukkan pada pada Gambar 11.



Gambar 11. Data Perangkingan

Untuk menambahkan data ranking dapat dilakukan dengan klik button “Tambah Data” kemudian masukkan data ranking. Halaman tambah ranking seperti ditunjukkan pada pada Gambar 12.



Gambar 12. Tambah Data Ranking

## 2.9 Laporan

Untuk melihat Laporan Hasil Penilaian Data Ranking dapat dilakukan dengan klik menu “Laporan” kemudian jika ingin mendownload data laporan maka klik menu Cetak Laporan 1 atau Cetak Laporan 2. Hasil Penilaian Data Ranking seperti ditunjukkan pada pada Gambar 13.

Hasil Akhir

Alternatif	Kriteria							Hasil
	Umur (C2)	Masa Kerja (C3)	Golongan (C4)	Pendidikan Terakhir (C7)	Surat Sk (C1)	Surat Kesehatan (C5)	NUPTK(C6)	
Muji Rahayu,S.Pd	0.6	0.266666666666667	0.8	0.8	0.8	0.48	0.6	4.34666666666667
Sri Paksi,S.Pd	0.6	0.266666666666667	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	4.66666666666667
Heriyatin,S.Pd	0.6	0.4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	4.8
M.koko,S.Kom	0.4	0.266666666666667	0.6	0.8	0.8	0.8	0.6	4.26666666666667
Kurniasih,S.Pd	0.6	0.133333333333333	0.8	0.8	0.8	0.48	0.6	4.21333333333333

© 2015

Gambar 13. Tampilan Laporan

### LAPORAN HASIL AKHIR

Nilai Alternatif Kriteria

Alternatif	Kriteria							Hasil
	Umur (C2)	Masa Kerja (C3)	Golongan (C4)	Pendidikan Terakhir (C7)	Surat Sk (C1)	Surat Kesehatan (C5)	NUPTK(C6)	
Muji Rahayu,S.Pd	0.6	0.4	0.8	0.8	1	0.4	1	
Sri Paksi,S.Pd	0.6	0.4	0.8	0.8	1	1	1	
Heriyatin,S.Pd	0.6	0.4	0.8	0.8	1	1	1	
M.koko,S.Kom	0.4	0.4	0.6	0.8	1	1	1	
Kurniasih,S.Pd	0.6	0.2	0.8	0.8	1	0.4	1	

Normalisasi R

Alternatif	Kriteria							Hasil
	Umur (C2)	Masa Kerja (C3)	Golongan (C4)	Pendidikan Terakhir (C7)	Surat Sk (C1)	Surat Kesehatan (C5)	NUPTK(C6)	
Muji Rahayu,S.Pd	1	0.666666666666667	1	1	1	0.4	1	
Sri Paksi,S.Pd	1	0.666666666666667	1	1	1	1	1	
Heriyatin,S.Pd	1	1	1	1	1	1	1	
M.koko,S.Kom	0.666666666666667	0.666666666666667	0.75	1	1	1	1	
Kurniasih,S.Pd	1	0.333333333333333	1	1	1	0.4	1	
Rata-rata	0.6	0.4	0.8	0.8	0.8	0.4	0.6	

Hasil Akhir

Gambar 14. Hasil Cetak Laporan

Si stem pen duku ng ke putu san kela yak an ser tifik asi gu ru meng guna kan m eto de SAW (Si mple Addit ive We igh ting) di SMK PERSADA Ba nda r La mp ung di buat de nga n men gg unaka n Sub lim e Te xt dan men gg una ka n da taba se MySQL. Ta hapa n pe nyel esa ian ap lika si ya ng di re nca na kan ter di ri dari re nca na i np ut, ren can a out put, im plem enta si (Cod ing), d an peng uj ian.

#### 4.5.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan metode *black box* dimana pengujian di kelompokkan berdasarkan kelas uji. Teknik pengujian ini membandingkan hasil pengamatan terhadap perencanaan kinerja sistem. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kesesuaian perintah-perintah yang di tulis dalam kode program. Untuk tahapan rencana pengujian dapat dipresentasikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Rencana Pengujian**

Kelas Uji	Butir Uji	Tingkat Penujian	Jenis Pengujian
Login	Login Admin	Integrasi	Black Box
Data Nilai	Input Data Nilai	Integrasi	Black Box
	Edit Data Nilai	Integrasi	Black Box
	Hapus Data Nilai	Integrasi	Black Box
Data Kriteria	Input Data Kriteria	Integrasi	Black Box
	Edit Data Kriteria	Integrasi	Black Box
	Hapus Data Kriteria	Integrasi	Black Box
Data Alternatif	Input Data Alternatif	Integrasi	Black Box
	Edit Data Alternatif	Integrasi	Black Box
	Hapus Data Alternatif	Integrasi	Black Box
Hasil Data Rangking	Lihat Data Rangking	Integrasi	Black Box
	Cetak Data Rangking	Integrasi	Black Box

Sedangkan pengujian Hasil pengujian dapat dipresentasikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Pengujian**

Kelas	Masukan	Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Login	Username : admin Password : admin	User dapat masuk ke halaman selanjutnya sebagai admin	Dapat melakukan pengeditan data sesuai dengan yang diharapkan	[x] Diterima [ ] Ditolak
Data Nilai	Detail Data Nilai	Melakukan penambahan data Nilai ke dalam system	Data Nilai bertambah sesuai dengan inputan	[x] Diterima [ ] Ditolak
	Edit Data Nilai	Melakukan pengubahan data Nilai dari system	Data Nilai berubah sesuai dengan perubahan	[x] Diterima [ ] Ditolak
	Hapus Data Nilai	Melakukan penghapusan data Nilai dari system	Data Nilai berkurang sesuai dengan id yang dihapus	[x] Diterima [ ] Ditolak
Data Kriteria	Detail Data Kriteria	Melakukan penambahan data Kriteria ke dalam system	Data Kriteria bertambah sesuai dengan inputan	[x] Diterima [ ] Ditolak
	Edit Data Kriteria	Melakukan pengubahan data Kriteria dari system	Data Kriteria berubah sesuai dengan perubahan	[x] Diterima [ ] Ditolak

	Hapus Data Kriteria	Melakukan penghapusan data Kriteria dari system	Data Kriteria berkurang sesuai dengan id yang dihapus	[x] Diterima [ ] Ditolak
Hasil Data Ranging	Lihat Data Ranging	Menampilkan Data Ranging dari sistem	Data Ranging Penilaian akan tampil	[x] Diterima [ ] Ditolak

Berdasarkan hasil pengujian dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi yang dirancang berbasis analisis data.

### 3. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil penelitian dan pembahasan serta pengujian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pendukung keputusan untuk membantu menentukan kelayakan Sertifikasi Guru dengan menggunakan metode SAW dapat mempercepat proses penentuan kelayakan Guru dengan perhitungan yang akurat dalam memberikan rekomendasi siswa kurang mampu. Selain hal tersebut, dengan hadirnya system informasi ini dapat memudahkan bagian Pihak SMK PERSADA Bandar Lampung untuk menyeleksi dan memvalidasi data dari sistem yang nilainya dari yang terbaik sampai dengan memenuhi kriteria atau syarat mendapat sertifikasi.

### PUSTAKA

- Bin Ladjamudin, Al Bahra. 2013. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta :Graha Ilmu
- Dewanto, J.I, dan Adhikara, A.MF., 2015, *Sistem Penunjang Keputusan Investasi Saham dengan Metode SAW di Bursa Efek Jakarta*, Skripsi, Teknik Informatika Universitas Esa Unggul, Jakarta.
- Erna Ningsih, 2017. *Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Peluang Usaha yang tepat menggunakan Weight Product (WP) Berbasis Web (Studi Kasus STMIK Kharisma)*. Karawang.
- Harsiti, 2017, *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone dengan menerapkan Metode Simple Additive Weighting SAW*, *Jurnal Sistem Informasi (JSI) Vol 4*.
- Nugroho, Bunafit. 2013. *Dasar Pemograman Web PHP – MySQL dengan Dreamweaver*. Yogyakarta : Gava Media.
- Muslihudin, Muhanda dan Oktafianto. 2016. *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Model Terstruktur dan UML*. Yogyakarta: Andi Offset
- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F., & Rahmad, H. (2015). *Pengujian Aplikasi Menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)*. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Vol 1 No 3*, 31-36.