

Implementasi Metode Simple Additive Weighting (Saw) Untuk Menentukan Penerima Penghargaan Adiwiyata Pada Sekolah Kabupaten Semarang

Aldi Sayoko¹, Ida Widihastuti², Andi Rihsyah, S.T., M.Kom.³

¹Mahasiswa Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang

²Dosen Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang

³Dosen Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang

¹Corresponding author: aldi@std.unissula.ac.id

Abstrak – Kerusakan lingkungan telah menyentuh aspek mendasar sebagai dampak dari kesalahan dalam memandang hubungan antar manusia dan lingkungan. Berbagai pandangan manusia telah menjadikan lingkungan sebagai objek yang perlu dieksploitasi sebesar-besarnya, tanpa memperhatikan dampak yang akan ditimbulkan serta keberlanjutan makhluk hidup lainnya. Sehingga kemudian melahirkan konsep green school dan green curriculum di berbagai belahan dunia. Kurangnya publikasi mengenai program Adiwiyata yang sebetulnya dapat berperan dalam pembentukan karakter peduli lingkungan. Fakta tersebut merupakan alasan perlunya dilakukan penelitian untuk mengungkap realitas tentang pelaksanaan program Adiwiyata dan perannya terhadap karakter peduli lingkungan siswa di sekolah. Tujuan Penelitian untuk mendeskripsikan pelaksanaan program Adiwiyata dalam mendukung pembentukan karakter peduli lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan untuk menentukan penerima penghargaan Adiwiyata pada Sekolah menggunakan metode Simple Additive Weighting (SAW) dengan melakukan perankingan dari tiap alternatif dan masing-masing kriteria. Data penilaian Sekolah akan dihitung dengan normalisasi dari perkalian matriks kemudian dilakukan perankingan lalu muncul berbentuk rating nilai. Rating nilai sekolah yang tertinggi, berhak untuk menjadi Sekolah Adiwiyata di Kabupaten Semarang.

Kata kunci: Sekolah Adiwiyata, Sistem Pendukung Keputusan, SAW.

Abstract – Environmental damage has touched a fundamental aspect as a result of mistakes in looking at relations between humans and the environment. Various human views have made the environment an object that needs to be exploited as much as possible, without regard to the impact that will be borne and the sustainability of other living things. So that then gave birth to the concept of green school and green curriculum in various parts of the world. The lack of publications regarding the Adiwiyata program which actually can play a role in the formation of environmental care characters. This fact is the reason for the need for research to uncover the reality about the implementation of the Adiwiyata program and its role towards the character of the students' environmental care in the school. Research Objectives to describe the implementation of the Adiwiyata program in supporting the formation of environmental caring characters. This study aims to build a Decision Support System to determine the recipients of the Adiwiyata award in the School using the Simple Additive Weighting (SAW) method by ranking each alternative and each criterion. School assessment data will be calculated by normalizing the matrix multiplication then ranking and then appearing in the form of a rating. The highest rating of school grades has the right to become an Adiwiyata School in Semarang Regency.

Keywords: Adiwiyata School, Decision Support System, SAW.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Program Adiwiyata adalah salah satu program Kementerian Lingkungan Hidup dalam rangka mendorong terciptanya pengetahuan dan kesadaran warga sekolah dalam upaya pelestarian lingkungan hidup.

Tujuan program Adiwiyata adalah menciptakan kondisi yang baik bagi sekolah untuk menjadi tempat pembelajaran penyadaran warga sekolah, sehingga kemudian hari warga sekolah tersebut dapat turut bertanggung jawab dalam upaya-upaya penyelamatan lingkungan hidup dan pembangunan berkelanjutan. Kegiatan utama program Adiwiyata adalah mewujudkan kelembagaan sekolah yang peduli dan berbudaya lingkungan bagi sekolah dasar dan menengah. Sekolah Adiwiyata dalam pengembangan sikap siswa mengacu pada integrasi Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) terhadap pembelajaran formal di sekolah.

Menurut Kementerian Negara Lingkungan Hidup Nomor 02 Tahun 2009, Pendidikan lingkungan hidup adalah upaya mengubah perilaku dan sikap yang dilakukan oleh berbagai pihak atau elemen masyarakat tentang yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan keterampilan dan kesadaran masyarakat tentang nilai-nilai lingkungan dan isu permasalahan lingkungan yang pada akhirnya dapat menggerakkan masyarakat untuk berperan aktif dalam upaya pelestarian dan keselamatan lingkungan untuk kepentingan generasi sekarang dan yang akan datang.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- Bagaimana proses dalam pengambilan keputusan untuk menentukan sekolah yang menerima penghargaan Adiwiyata dengan metode SAW.
- Bagaimana membangun sistem pendukung keputusan pemilihan sekolah yang mendapatkan Adiwiyata menggunakan metode SAW.

1.3 Batasan Masalah

Dengan perumusan masalah di atas, agar tidak menyimpang jauh dari tujuan, penulis membatasi masalah pada :

- Sistem hanya bertujuan memberikan rekomendasi kepada tim penilai dari Dinas Lingkungan Hidup.
- Alternatif yang digunakan berdasarkan data dari Bidang Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup kategori Sekolah Adiwiyata.
- Sekolah yang dijadikan penilaian untuk penerimaan penghargaan Adiwiyata hanya sekolah menengah pertama (SMP) yang terdapat di Kabupaten Semarang
- Sistem pendukung keputusan ini berbasis *web* dengan menggunakan *php* dan *my sql*.
- Metode yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan sekolah yang mendapatkan Adiwiyata adalah metode *Simple Additive Weighting (SAW)*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendukung keputusan pemilihan Sekolah yang mendapatkan penghargaan Adiwiyata.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Sebagai alat bantu Bidang Peningkatan Kapasitas untuk proses perhitungan yang efektif dan efisien sehingga dapat membuat keputusan yang tepat.
- Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini maka akan meningkatkan dalam pelaksanaan program Adiwiyata dan meningkatkan produktivitas Sekolah.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Metode Simple Additive Weighting

Salah satu metode penyelesaian masalah *Multiple Attribute Decision Making (MADM)* adalah dengan menggunakan metode SAW. Metode SAW sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode saw mencari penjumlahan terbobot dari *rating* kinerja pada setiap alternatif dari semua kriteria. Metode ini memerlukan langkah perhitungan normalisasi matriks keputusan (x) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua *rating* alternative yang ada. Metode SAW mengenal dua jenis kriteria, yaitu *cost* dan *benefit*. *Cost* merupakan jenis kriteria yang mengutamakan nilai terendah, sedangkan *benefit* merupakan jenis kriteria yang mengutamakan nilai tertinggi sebagai acuan pemilihan.

Prosedur atau langkah-langkah untuk menerapkan metode SAW meliputi:

- Menentukan kriteria (C) yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan.
- Memberikan nilai bobot (W) dari masing-masing kriteria yang telah ditentukan.
- Memberikan nilai *rating* kecocokan pada masing-masing alternatif dari semua kriteria.

Berikut Langkah-langkah penyelesaian Metode SAW menurut (Kusumadewi, 2006) :

1. Membentuk Matriks X

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{21} & \dots & x_{1j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Menghitung matriks keputusan berdasarkan kriteria (C), Selanjutnya dilakukan perhitungan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang sesuai dengan jenis atribut (*cost* dan *benefit*) sehingga didapatkan hasil nilai kerja ternormalisasi matriks (r_{ij}).

$$\begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (2)$$

3. Hasil dari nilai kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matriks ternormalisasi (R).

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \quad (3)$$

4. Hasil akhir didapatkan dari proses penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi (R) dengan vector bobot yang kemudian dilakukan perbandingan, sehingga didapatkan nilai alternative tertinggi sebagai solusi terbaik.

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (4)$$

Keterangan :

V_i = rangking untuk setiap alternative

W_j = nilai bobot dari setiap kriteria

r_{ij} = nilai rating kinerja ternormalisasi

Pemodelan metode SAW menjelaskan tentang tahapan prosedural dalam menerapkan metode SAW pada studi kasus pemilihan sekolah Adiwiyata. Secara garis besar metode SAW memiliki lima langkah, meliputi (a) menentukan kriteria; (b) menentukan bobot masing-masing kriteria; memberikan nilai rating kecocokan pada masing-masing alternative dari semua kriteria; (d) menormalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (*cost* dan *benefit*); (e) perangkingan. Pembahasan lebih mendalam terkait penerapan metode SAW dapat dilihat pada diagram aliran penjelasan berikut ini.

Contoh Kasus:

Bidang PKLH melakukan penilaian sekolah dan terdapat beberapa kandidat sekolah yaitu Smp1 Ungaran, Smp 2 Pringapus, Smp 3 Ungaran, Mts Nurul Amal Bandungan, Smp 2 Ungaran, SMPN 2 Banyubiru, Smp Mardirahayu, Smp Girisonta Bergas, Mts Al Uswah Bergas, Smpn 1 Bandungan. Kesepuluh sekolah tersebut memiliki Kelebihan dan kekurangan masing-masing. Beberapa faktor menjadi pertimbangan bidang PKLH dalam menentukan Sekolah Adiwiyata adalah Lingkungan, Budaya Sekolah, Pendidikan Lingkungan, Sarana.

- C1 = Lingkungan
- C2 = Budaya Sekolah
- C3 = Pendidikan Lingkungan
- C4 = Sarana

- A1 = Smp1 Ungaran
- A2 = Smp 2 Pringapus
- A3 = Smp 3 Ungaran
- A4 = Mts Nurul Amal Bandungan
- A5 = Smp 2 Ungaran
- A6 = SMPN 2 Banyubiru
- A7 = Smp Mardirahayu
- A8 = Smp Girisonta Bergas
- A9 = Mts Al Uswah Bergas
- A10 = Smpn 1 Bandungan

Bidang PKLH memberikan Bobot sebagai berikut.
 Tabel 2.1 pembobotan Kriteria

Kriteria	Bobot	bobot ternormalisasi
C1	3	0.3
C2	2	0.2
C3	3	0.3
C4	2	0.2
Total Bobot	10	1

Tabel 2.2 kecocokan alternatif dan kriteria

Alternatif	kriteria			
	c1	c2	c3	c4
SMP 1 Ungaran	3	4	4	3
SMP 2 Prigapus	4	3	3	4
SMP 3 Ungaran	5	4	4	3
Mts Nurul Amal Bandungan	3	3	3	3
SMP 2 Ungaran	4	3	4	3
SMPN 2 Banyubiru	2	4	3	3
SMP Mardirahayu	3	4	2	2
SMP Girisonta Bergas	3	4	3	5
MTS Al-Uswah Bergas	3	3	3	2
SMPN 1 Bandungan	3	4	3	3
	5	4	4	5

Tabel 2.3 Normalisasi matrik

0.6	1	1	0.6
0.8	0.75	0.75	0.8
1	1	1	0.6
0.6	0.75	0.75	0.6
0.8	0.75	1	0.6
0.4	1	0.75	0.6
0.6	1	0.5	0.4
0.6	1	0.75	1
0.6	0.75	0.75	0.4
0.6	1	0.75	0.6

Tabel 2.4 Normalisasi Bobot

	c1	c2	c3	c4	
bobot	3	2	3	2	10
hasil bobot	0.3	0.2	0.3	0.2	1

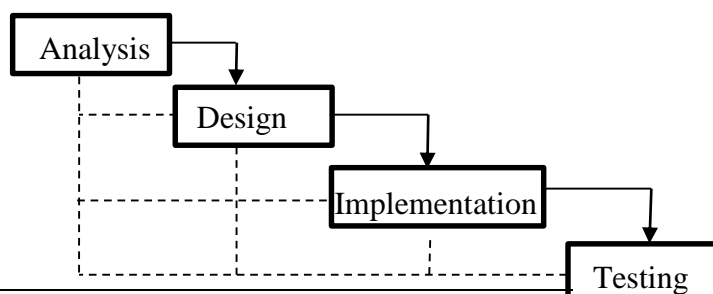
Tabel 2.5 Proses perangkingan

SMP 1 Ungaran	0.18	0.2	0.3	0.12	0.8
SMP 2 Prigapus	0.24	0.15	0.225	0.16	0.775
SMP 3 Ungaran	0.3	0.2	0.3	0.12	0.92
Mts Nurul Amal Bandungan	0.18	0.15	0.225	0.12	0.675
SMP 2 Ungaran	0.24	0.15	0.3	0.12	0.81
SMPN 2 Banyubiru	0.12	0.2	0.225	0.12	0.665
SMP Mardirahayu	0.18	0.2	0.15	0.08	0.61
SMP Girisonta Bergas	0.18	0.2	0.225	0.2	0.805
Mts Al Uswah Bergas	0.18	0.15	0.225	0.08	0.635
SMPN 1 Bandungan	0.18	0.2	0.225	0.12	0.725

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waterfall

Model air terjun (*waterfall model*) sering juga disebut model *sequential linier* atau alur hidup klasik. Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut. Hal positif dari model air terjun adalah struktur tahap pengembangan sistem jelas, dokumentasi dihasilkan disetiap tahap pengembangan, dan tidak ada tumpang tindih pelaksanaan tahap (Rosa A.S, 2016). Gambar 2.2 merupakan tahapan penelitian metode *waterfall*.



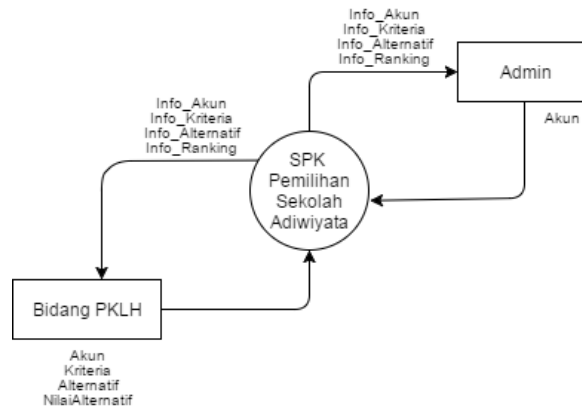
Gambar 3. 1 Tahapan Metode Waterfall

4. PERANCANGAN SISTEM

4.1 Perancangan Proses

a. Diagram Konteks atau DFD level 0

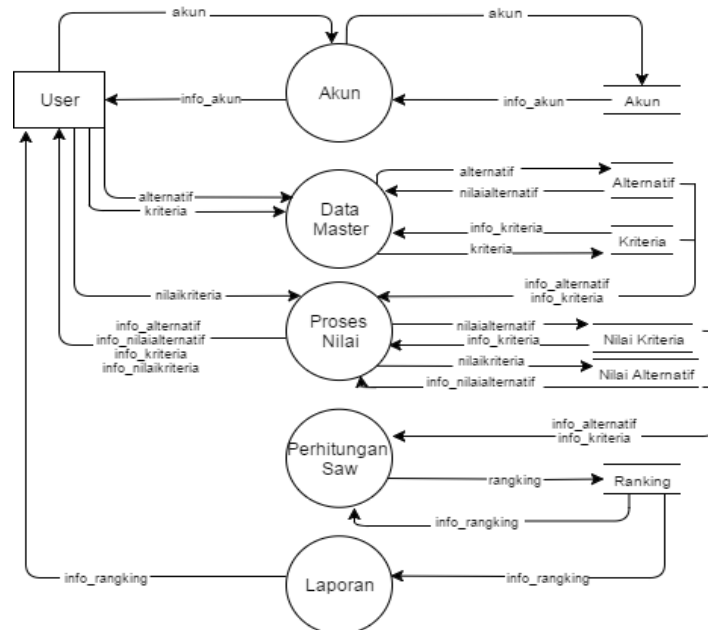
Pada DFD level 0 ini ada 2 entitas luar yaitu Kepala Bidang PKLH sebagai pengguna aplikasi, dan *Admin* sebagai pengelola sistem. Pada Bidang PKLH terdapat beberapa aliran data yaitu data login, data info kriteria, data info alternatif dan data laporan. Sedangkan pada *Admin* juga terdapat alir data yaitu data login, data sekolah, data nilai bobot kriteria, data nilai alternatif dan data hasil perhitungan. Gambar 4.1 adalah DFD level 0 atau diagram konteks pada Diagram aplikasi SPK ini.



Gambar 4.1. Diagram Konteks SPK Sekolah Adiwiyata

b. DFD Level 1

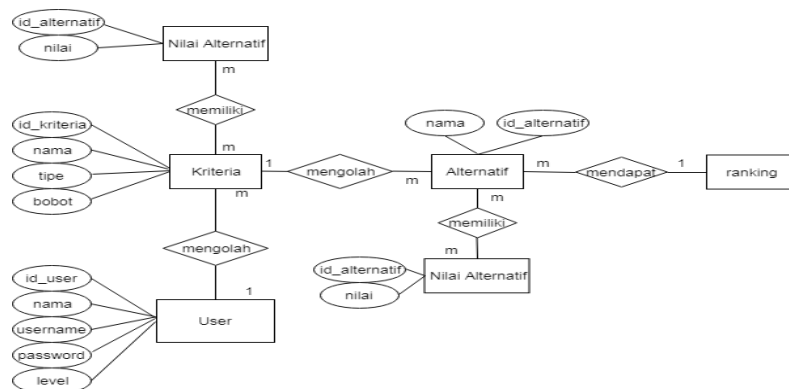
DFD level 1 merupakan alat untuk menggambarkan modul-modul yang ada dalam sistem. DFD level 1 adalah hasil *breakdown* DFD level 0 yang telah dibuat sebelumnya untuk memberikan penjelasan lebih detail. Pada aplikasi pemilihan sekolah Adiwiyata berbasis web ini terdiri dari proses-proses yaitu proses konfigurasi pengguna, olah kriteria, dan olah data alternatif, yang dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 DFD Level 1

4.2 ERD (Entity Relationship Diagram)

ERD (*Entity Relationship Diagram*) memperlihatkan entitas yang terlibat pada sistem dan relasi data yang terjadi antar entitas. Pada perancangan sistem ini terdapat 4 entitas yaitu, profil, *user*, alternatif, dan kriteria. Perancangan ERD dapat dilihat pada gambar 4.2.



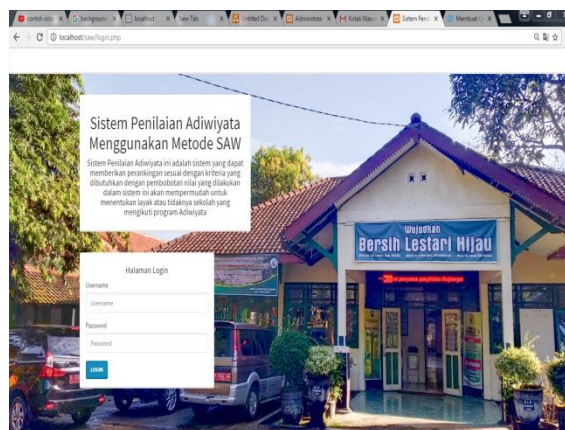
Gambar 4. 2 Rancangan ERD (*Entity Relationship Diagram*)

5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

5.1 Implementasi Metode Brown's Double Exponential Smoothing

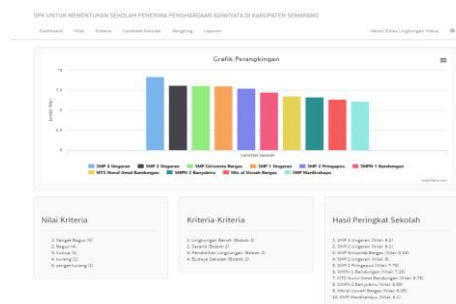
1. Halaman Antarmuka *Login Admin*

Gambar 5.1 adalah tampilan halaman login kepala bpkh & admin untuk sistem menentukan penerima penghargaan Adiwiyata pada sekolah .



Gambar 5. 1 Halaman Login

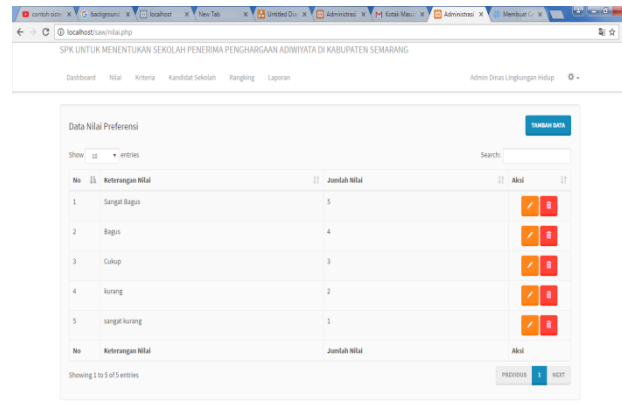
Gambar 5.2 adalah tampilan halaman *dashboard* sistem rekomendasi grafik perankingan sekolah Adiwiyata. Gambar grafik perankingan sistem adiwiyata menunjukkan sebuah grafik yang sudah di proses dari tiap alternatif dan masing-masing kriteria yang telah ditentukan sehingga menghasilkan grafik dan penjelasan peringkat mana yang paling tertinggi.



Gambar 5.2 Grafik perhitungan nilai aktual dengan nilai prediksi

Halaman Nilai

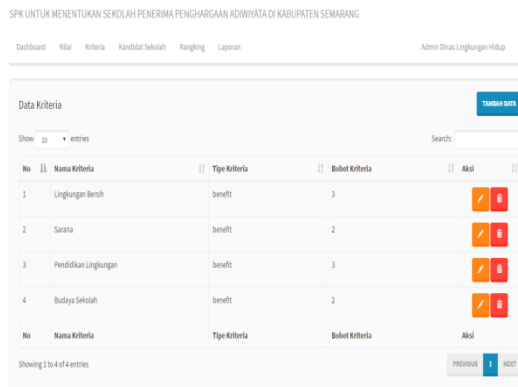
Gambar 5.3 adalah tampilan data nilai kriteria pada sistem pendukung keputusan untuk menentukan sekolah Adiwiyata. Pada menu kriteria ini terdapat tombol tambah data untuk menambahkan skala kriteria jika sewaktu-waktu nilai berubah, bertambah dan dapat menghapusnya



Gambar 5.3 Halaman menu jenis barang

Halaman Kriteria

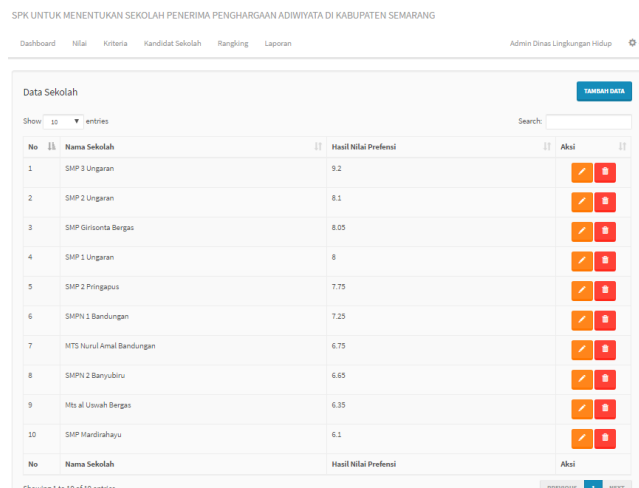
Gambar 5.4 adalah tampilan halaman antarmuka kriteria sistem pendukung keputusan untuk menentukan penerima penghargaan Adiwiyata pada sekolah. Pada menu ini terdapat tambah data jika sewaktu-waktu kriteria bertambah kita dapat menambahkan kriteria kedalamnya juga dapat mengubah dan dapat menghapus, lalu juga dapat memberikan tipe kriteria maupun bobot kriteria



Gambar 5.4 Halaman Kriteria

Halaman Alternatif

Halaman menu perhitungan menampilkan tabel perhitungan detail sesuai dengan jenis barang yang telah dipilih oleh user atau pengguna serta menampilkan grafik penjualan pada setiap periodenya seperti yang terlihat pada gambar 5.5 berikut:



6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Penerima Penghargaan Sekolah Adiwiyata Menggunakan Metode SAW dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem yang dibangun bersifat dinamis sehingga kriteria dapat diubah sesuai dengan kebijakan yang berlaku.
- b. Berdasarkan Penelitian ini, sistem pendukung keputusan dengan metode *saw* mampu membantu Bidang Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup dalam penilaian sekolah adiwiyata.
- c. Perancangan sistem pendukung keputusan penerima penghargaan adiwiyata menggunakan metode Simple Additive Weighting berbasis web yang dibuat oleh penulis telah sesuai dengan kebutuhan Bidang Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup dalam penilaian Sekolah Adiwiyata Kabupaten Semarang.
- d. Penilaian menggunakan Metode SAW dapat menghasilkan perhitungan yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang ditentukan oleh Bidang Peningkatan Kapasitas Lingkungan Hidup.

6.2 Saran

- a. Berdasarkan pengujian yang dilakukan metode SAW belum dapat melakukan perankingan secara optimal. Sehingga untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk menggunakan metode *fuzzy* MADM yang lainnya seperti Metode SAW, AHP, WP, TOPSIS.
- b. Fitur dilengkapi dengan statistik setiap kriteria yang ada sehingga lebih mudah untuk evaluasi dalam perankingan sekolah.

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terimakasih banyak kepada civitas akademika Universitas Islam Sultan Agung maupun non civitas akademika atas terselesaikannya laporan ini

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chintyari, Y. E., & Prihatin, T. (2018). Implementasi Metode Simple Additive Weighting Untuk Pemilihan Guru Berprestasi Pada Smp Islam Pondok Duta. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Komputer*, 3(E-ISSN: 2527-4864), 233–238. <https://doi.org/10.1063/1.1772551>
- [2] Rosa, A. . dan S. (2016). rekayasa perangkat lunak. *Informatika*.
- [3] Kusumadewi, S. H. (2006). Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). *Graha Ilmu Yogyakarta*. <https://doi.org/10.1029/96JA03034>