

PEMBUATAN SISTEM AKADEMIK PADA SMA PGII DENGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)*

An Nisa Sari Khoiriah¹, Radiant V.Imbar²

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Kristen Maranatha
Bandung

annisasarikhoiriah@gmail.com

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha
Bandung

radiant.vi@itmaranatha.org

Abstract — Senior high school of Persatuan Guru Islam Indonesia (senior high school of PGII) is one of the international schools located in the city of Bandung , West Java . PGII high school wants to develop an academic system .The academic system will be utilized by students and teacher to create the report of student's values at the school .The main feature of this application is the recommendation for the student to represent a school. This recommendation was made using the Simple Additive Weighting (SAW) Method. SAW method is one Decision Support System (DSS) methods that uses a weighted sum of each alternative at every attributes.

Keywords— academic system, SAW, senior high school.

I. PENDAHULUAN

Teknologi yang berkembang dengan sangat pesat hampir dari berbagai aspek kehidupan mempengaruhi perkembangan sistem yang dimiliki. Hal ini terlihat dari beberapa perusahaan, instansi ataupun pemerintahan yang telah beralih sedikit demi sedikit dalam mengembangkan sistem yang digunakan saat ini. Demikian juga dengan instansi pendidikan yang ingin mengurangi beberapa kesalahan yang sering terjadi saat mengolah data yang ada, sistem perlu dikembangkan.

SMA PGII merupakan salah satu sekolah menengah atas berstandar nasional terbaik yang ada di kota Bandung. SMA PGII telah terakreditasi A dan bermitra dengan *federal* Jerman. Saat ini SMA PGII telah memiliki *website* resmi sekolah. Melalui *website* tersebut, calon siswa baru dapat melakukan pendaftaran secara *online* pada SMA PGII.

Belum adanya sistem akademik yang dapat melihat dan mengelola nilai siswa secara *online* mengurangi efektifitas SMA PGII dalam mengolah data nilai siswa-siswanya. Saat ini, proses yang dilakukan dalam mengolah nilai masih sangat sederhana. Pengolahan nilai yang sederhana ini juga yang menjadi hambatan bagi guru-guru SMA PGII untuk dapat membuat rapor.

Data nilai siswa yang banyak kadang menyulitkan guru dalam memilih siswanya untuk menjadi perwakilan sekolah

mengikuti kompetisi setiap bidang studi. Pertimbangan berbagai faktor yang banyak menjadi kendala guru untuk memilih siswa yang menjadi perwakilan sekolah. Dari hal inilah yang kadang siswa yang memiliki kemampuan tidak terpilih.

SMA PGII juga mengalami kesulitan dalam mengatur kelas siswa saat kenaikan kelas atau tahun ajaran baru. Untuk mengatur kelas siswa harus disesuaikan dengan nilai siswa tersebut dan jumlah siswa pada kelas tersebut. Dari masalah tersebut ini akan membutuhkan waktu yang lama dalam mengatur kelas siswa.

Masalah lainnya yang muncul adalah sistem pembayaran biaya sekolah siswa. SMA PGII masih melakukan pembayaran sekolah melalui pencatatan dengan buku. Dari pembayaran seperti ini sulit untuk mengetahui siswa mana yang belum melakukan pembayaran sehingga sering kali terjadi kerugian pada SMA PGII.

Pada masalah-masalah yang ada ini dibuatlah sebuah sistem yang dapat memberi kemudahan untuk guru, siswa, orang tua dan pihak lainnya yang terlibat pada SMA PGII. Diharapkan dengan dibuatnya sistem ini kesalahan-kesalahan yang terjadi karena terlalu banyaknya data yang ada pada SMA PGII dapat diminimalisir. Selain itu, diharapkan dapat menghemat waktu dalam mengolah data-data yang ada.

Aplikasi ini akan mencakup:

- Mengelola nilai siswa pada SMA PGII hingga menjadi rapor.
- Merekomendasikan siswa mana yang dapat mengikuti kompetisi dengan menerapkan metode SAW.
- Pengaturan kelas siswa pada tahun ajaran baru.

II. LANDASAN TEORI

A. Sistem Informasi

Sistem diartikan sebagai sebuah gabungan dari elemen-elemen atau unsur yang saling terhubung, terorganisasi, saling berinteraksi, dan saling bergantung satu sama lainnya sehingga membentuk satu kesatuan atau organisasi. Menurut ahli sendiri, sistem itu terdapat unsur-unsur seperti masukan, proses, keluaran dan balikan [1]. Informasi memiliki manfaat dan peran pada setiap organisasi. Jadi dari penjelasan sistem dan informasi disimpulkan sistem informasi adalah suatu sistem dalam organisasi yang membutuhkan data-data yang telah dibentuk sehingga bermanfaat bagi penggunaannya [2].

B. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram atau ERD merupakan suatu cara atau alat bantu dalam menggambarkan atau menunjukkan model database yang digunakan untuk menyampaikan informasi yang telah dibuat, disimpan dan menjelaskan hubungan relasi antar tabel yang ada pada database. ERD dapat membantu melakukan analisis dan menghemat waktu dalam pembuatan database [1][3][4].

C. Process Specification (PSPEC)

Process Specification atau PSPEC adalah cara untuk menjelaskan secara rinci masukan dan keluaran yang terjadi pada DFD level terendah. Dengan adanya PSPEC dapat diketahui dari detail yang terjadi pada sebuah proses yang akan dibuat atau yang akan dirancang nantinya. Dari PSPEC dapat diketahui aliran dari data yang ada pada proses tersebut [5][6].

D. Simple Additive Weighting Method (SAW)

Metode Simple Additive Weighting Method (SAW) merupakan salah satu dari metode Multiple Criteria Decision Making (MCDM). Metode MCDM adalah suatu metode dalam mengambil keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari beberapa alternatif berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Berdasarkan tujuan MCDM ini terbagi 2 yaitu Multi Attribute Decision Making (MADM) dan Multi Objective Decision Making (MODM) [7].

MADM biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskret seperti melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. Sedangkan MODM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pada ruang kontinyu seperti permasalahan pada pemograman matematis. Dari pembagian MCDM inilah SAW termasuk salah satu metode yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada MADM [7].

“Metode SAW sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut (Fishburn, 1967)(MacCrimmon, 1968). Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala

yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada” [7].

Diberikan persamaan sebagai berikut [7] [8]:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Gambar 15. Rumus diatas adalah persamaan SAW yang digunakan ketika matrik telah ada.

Dimana r_{ij} adalah rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i = 1, 2, \dots, m$ dan $j = 1, 2, \dots, n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai [7] [8]:

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

Gambar 16. Rumus diatas merupakan persamaan nilai preferensi untuk mengetahui nilai pembobotan terbaik.

V_i = Nilai prefensi

w_j = Bobot rangking

r_{ij} = Rating kinerja ternormalisasi

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih. Cara dalam menggunakan metode SAW :

1. Menentukan kriteria yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan (C).
2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matrik keputusan dari rating kecocokan setiap kriteria.
4. Melakukan normalisasi matrik berdasarkan persamaan yang sesuai dengan jenis atribut sehingga diperoleh matrik ternormalisasi R.
5. Proses perankingan diperoleh berdasarkan hasil penjumlahan dari perkalian matrik ternormalisasi R dengan bobot rangking.
6. Hasil tertinggi dari proses perankingan itulah yang menjadi alternatif terbaik sebagai solusi

Penggunaan metode SAW dari beberapa metode-metode DSS lainnya lebih tepat dikarenakan adanya kriteria penilaian dari atribut dan alternatif. Keuntungan dari penggunaan metode SAW adalah lebih efisien dikarenakan waktu pengerjaannya lebih singkat.

III. ANALISIS DAN DESAIN APLIKASI

A. Analisis

Dalam menentukan urutan rekomendasi siswa melalui sistem dengan menggunakan metode SAW diperlukan data-data yang dibutuhkan. Data-data tersebut akan disimpan terlebih dahulu dan setelah itu akan dilakukan perhitungan lebih lanjut. Data-data yang dibutuhkan untuk menggunakan metode SAW dapat dilihat dari transformasi ERD dibawah ini :

Tabel 1 Transformasi ERD

Nama Field	Key	Tipe Data
No. proses	5.4.1	
Nama	Insert rekomendasi lomba	
Deskripsi	Proses ini untuk menambahkan data rekomendasi lomba baru	
Input	<ul style="list-style-type: none"> • Jurusan • NamaMatpel • NamaSiswa • NilaiTes 	
Ouput	Data rekomendasi lomba	
Logika	<p>user memilih jurusan dan nama mata pelajaran yang akan dilombakan</p> <p>IF Jurusan dan NamaMatPel benar</p> <p>THEN user memilih NamaSiswa yang akan mengikuti lomba dan user memasukkan nilai siswa yang telah dipilih</p> <p>IF nilai siswa telah dimasukkan</p> <p>THEN proses insert rekomendasi lomba berhasil dan dapat lanjut ke sistem berikutnya</p> <p>ELSE proses insert rekomendasi lomba gagal, meng-input kembali Jurusan, NamaMatPel, NamaSiswa, NilaiTes sampai benar</p>	
No. proses	5.4.1	
Nama	Insert rekomendasi lomba	
Deskripsi	Proses ini untuk menambahkan data rekomendasi lomba baru	
Input	<ul style="list-style-type: none"> • Jurusan • NamaMatpel • NamaSiswa • NilaiTes 	
Ouput	Data rekomendasi lomba	
Logika	<p>user memilih jurusan dan nama mata pelajaran yang akan dilombakan</p> <p>IF Jurusan dan NamaMatPel benar</p> <p>THEN user memilih NamaSiswa yang akan mengikuti lomba dan user memasukkan nilai siswa yang telah dipilih</p> <p>IF nilai siswa telah dimasukkan</p> <p>THEN proses insert rekomendasi lomba berhasil dan dapat lanjut ke sistem berikutnya</p> <p>ELSE proses insert rekomendasi lomba gagal, meng-input kembali Jurusan, NamaMatPel, NamaSiswa, NilaiTes sampai benar</p> <p>ELSE user memilih NamaSiswa yang akan mengikuti lomba gagal, meng-input kembali Jurusan dan NamaMatPel sampai benar</p>	
IdMatrik	Primary Key	Varchar(25)
IdKelasSiswa	Foreign key	Varchar(25)
IdMatPelTiapJur	Foreign key	Varchar(50)
Percobaan	-	Int
HasilSAW	-	Float
NilaiTes	-	Int
RataRata	-	Int
Kelas	-	Int
Kehadiran	-	Int

Hasil SAW pada field diatas merupakan hasil perhitungan dari metode SAW yang di ambil dari nilai-nilai alternatif yang telah ditentukan. Untuk proses menggunakan metode SAW pada program akan dijabarkan di PSPEC insert rekomendasi lomba siswa.

TABEL 2 PSPEC INSERT REKOMENDASI LOMBA

Dari
TABEL 2 PSPEC INSERT REKOMENDASI LOMBA dijabarkan

tentang proses sistem dengan lebih rinci dari proses insert rekomendasi lomba. Pada logika PSEPC langkah-langkah dalam insert rekomendasi lomba dijelaskan secara berurutan dari kebutuhan dari metode SAW nantinya.

Penerapan metode SAW pada sistem ini ada pada pemilihan siswa yang akan mengikuti lomba bidang studi yang ada. Untuk lomba bidang studi yang pernah ada pada SMA PGII adalah lomba Biologi. Dalam lomba Biologi yang akan diikuti oleh SMA PGII Bandung, seluruh guru bidang studi Biologi akan memilih siswa yang akan mengikuti lomba tersebut.

Guru bidang studi akan memilih 3 dari 5 orang kandidat siswa yang akan mengikuti lomba Biologi. Lima orang kandidat ini adalah Kania, Reza, Rizky, Meta dan Lana. Dari penjelasan metode SAW diatas, kelima kandidat tersebut akan dimasukkan kedalam variabel A karena dianggap sebagai alternatif bagi guru dalam memilih yang akan mengikuti lomba Biologi. Maka kelima kandidat tersebut akan di masukkan ke variabel A menjadi :

- A₁ = Kania
- A₂ = Reza
- A₃ = Rizky
- A₄ = Meta
- A₅ = Lana

Dari 5 alternatif tersebut, ada 4 kriteria dalam menentukan pilihan kandidat peserta lomba, yaitu :

- C₁ = Nilai tes mengikuti lomba
- C₂ = Rata-rata nilai biologi selama disekolah (ujian harian, ujian tengah semester, ujian akhir semester)
- C₃ = Kelas siswa tersebut
- C₄ = Kehadiran selama disekolah

Dari semua kriteria tersebut ditentukan lagi rating kecocokan dari setiap alternatif. Untuk kriteria nilai tes, dinilai satu sampai tiga, yaitu :

- 1 = Nilai tes < 80
- 2 = Nilai tes 80 - 89
- 3 = Nilai tes > 90

Untuk kriteria nilai rata-rata, dinilai dari satu sampai empat, yaitu :

- 1 = Nilai rata-rata < 70
- 2 = Nilai rata-rata 70-79
- 3 = Nilai rata-rata 80-89
- 4 = Nilai rata-rata > 90

Untuk kriteria kelas siswa, dinilai dari satu sampai dua, yaitu :

- 1 = Kelas X
- 2 = Kelas XI

Untuk kriteria kehadiran siswa, dinilai dari satu sampai 3, yaitu :

- 1 = Absen sekolah > 5 hari
- 2 = Absen sekolah 1 – 5 hari
- 3 = Tidak pernah absen selama disekolah (izin, sakit, tanpa keterangan)

Dari alternatif dan kriteria yang telah ditentukan maka tabel rating kecocokan setiap alternatif adalah sebagai berikut :

TABEL 3 TABEL KECOCOKAN DARI SETIAP ALTERNATIF PADA SETIAP KRITERIA

Alternatif	Kriteria			
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁	2	4	2	2
A ₂	3	3	1	3
A ₃	3	3	2	2
A ₄	3	4	1	2
A ₅	2	3	2	3

Dari setiap nilai yang telah diberikan setiap alternatif pada setiap kriteria adalah nilai kecocokan (nilai terbesar adalah nilai terbaik), maka semua kriteria yang diberikan dianggap sebagai kriteria keuntungan. Pengambilan keputusan memberikan bobot preferensi sebagai berikut :

$$W = (5, 4, 2, 2)$$

Dari TABEL 3 TABEL KECOCOKAN DARI SETIAP ALTERNATIF PADA SETIAP KRITERIA, terbentuklah matrik keputusan sebagai berikut :

$$x = \begin{bmatrix} 2 & 4 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 1 & 3 \\ 3 & 3 & 2 & 2 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

Setelah itu, dari matrik X akan dilakukan normalisasi melalui persamaan pada Gambar 15. Rumus diatas adalah persamaan SAW yang digunakan ketika matrik telah ada., yang akan dijabarkan sebagai berikut :

$$r_{11} = \frac{2}{\max\{2,3,3,2\}} = \frac{2}{3} = 0.67$$

$$r_{21} = \frac{3}{\max\{2,3,3,2\}} = \frac{3}{3} = 1$$

$$r_{31} = \frac{3}{\max\{2,3,3,2\}} = \frac{3}{3} = 1$$

Matrik ternormalisasi dari hasil tersebut adalah :

$$R = \begin{bmatrix} 0.67 & 1 & 1 & 0.67 \\ 1 & 0.75 & 0.5 & 1 \\ 1 & 0.75 & 1 & 0.67 \\ 1 & 1 & 0.5 & 0.67 \\ 0.67 & 0.75 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Proses perangkingan bisa didapat dengan menggunakan persamaan yang ada pada Gambar 16. Rumus diatas merupakan persamaan nilai preferensi untuk mengetahui nilai pembobotan terbaik., sebagai berikut :

$$V_1 = (5)(0.67) + (4)(1) + (2)(1) + (2)(0.67) = 10.69$$

$$V_2 = (5)(1) + (4)(0.75) + (2)(0.5) + (2)(1) = 11$$

$$V_3 = (5)(1) + (4)(0.75) + (2)(1) + (2)(0.67) = 11.34$$

$$V_4 = (5)(1) + (4)(1) + (2)(0.5) + (2)(0.67) = 11.34$$

$$V_5 = (5)(0.67) + (4)(0.75) + (2)(1) + (2)(1) = 10.35$$

Dari hasil yang telah didapat, diketahui tiga hasil tertinggi terdapat pada V₃, V₄, dan V₂. Dengan begitu guru SMA PGII dapat memilih Rizky sebagai V₃, Meta sebagai V₄

dan Reza sebagai V₂ untuk mengikuti lomba Biologi.

B. Desain Aplikasi

Desain dari aplikasi untuk melihat rekomendasi lombanya dapat dilihat dari gambar berikut :



Gambar 17. Tampilan diatas adalah tampilan pertama untuk melihat rekomendasi lomba

Gambar 4 untuk menentukan jurusan dan mata pelajaran yang akan diketahui rekomendasi lomba siswanya. Setelah memilih jurusan dan mata pelajaran yang akan di lombakan maka dapat menekan tombol selesai untuk melanjutkan ke sistem selanjutnya.

No	Nama Siswa	Kelas	Pilih
1	Adelia Anggraeni	X-MIA1	<input type="checkbox"/>
2	Batman	X-MIA2	<input type="checkbox"/>
3	cat woman	X-MIA2	<input type="checkbox"/>
4	saras 008	X-MIA2	<input type="checkbox"/>
5	jaka sembung	X-MIA2	<input type="checkbox"/>
6	bawa golok	X-MIA2	<input type="checkbox"/>
7	Lala	XI-MIA1	<input type="checkbox"/>
8	bucek deep	XI-MIA1	<input type="checkbox"/>
9	gaberto	XI-MIA1	<input type="checkbox"/>
10	bisur	XI-MIA1	<input type="checkbox"/>

Selesai

Gambar 18. Tampilan diatas adalah nama-nama siswa yang telah ada di jurusan yang dipilih sebelumnya

Gambar 5 menjelaskan siswa-siswa yang ada pada jurusan yang telah dipilih terlebih dahulu tadinya. Siswa akan dipilih terlebih dahulu untuk mengetahui rekomendasi lomba dari siswanya. Dan setelah selesai akan memilih tombol selesai.

Input Nilai Calon Siswa yang Mengikuti Lomba

Adelia Anggraeni, X-MIA1	<input type="text"/>
Batman, X-MIA2	<input type="text"/>
cat woman, X-MIA2	<input type="text"/>
jaka sembung, X-MIA2	<input type="text"/>
bawa golok, X-MIA2	<input type="text"/>
bucek deep, XI-MIA1	<input type="text"/>
gaberto, XI-MIA1	<input type="text"/>
bisur, XI-MIA1	<input type="text"/>

Gambar 19. Tampilan diatas adalah siswa yang telah di pilih sebelumnya akan mengikuti lomba dan telah mengikuti tes seleksi sebelumnya

Gambar 6 menunjukkan nama siswa yang telah dipilih sebelumnya dan kelas dari siswa tersebut. Kemudian masukkan nilai tes lomba siswa tersebut untuk sebagai salah satu perhitungan.

 SMA PGRI 1 BANDUNG Jalan Panatayuda No. 02 Bandung Telp (022) 2500604			
Urutan Rekomendasi Siswa yang akan Mengikuti Lomba Matematika pada Jurusan MIA			
Tanggal hari ini 26 Januari 2015			
No	Nama Siswa	Kelas	Presentasi Rekomendasi
1	bucek deep	XI-MIA1	92.31%
2	Batman	X-MIA2	84.62%
3	gaberto	XI-MIA1	71.85%
4	bawa golok	X-MIA2	66.54%
5	Adelia Anggraeni	X-MIA1	64.23%
6	bisur	XI-MIA1	46.08%
7	cat woman	X-MIA2	43.46%
8	jaka sembung	X-MIA2	43.46%

Gambar 20. Tampilan diatas merupakan hasil dari rekomedasi lomba yang dilakukan oleh sistem dengan metode SAW

Gambar 7 merupakan hasil dari perhitungan yang telah dilakukan oleh sistem dengan data-data yang telah ada pada *database* sistem pada aplikasi ini. Dari hasil inilah dapat diketahui siswa mana yang mendapatkan urutan pertama dalam rekomendasi lomba.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dalam melakukan analisis, perancangan dan pembuatan sistem akademik ini dapat diambil kesimpulan berikut :

- Sistem akademik ini dapat mengelola nilai siswa pada SMA.
- Aplikasi sistem akademik ini dapat mengurutkan rekomendasi siswa mana yang dapat mengikuti kompetisi dengan menerapkan metode SAW.
- Sistem dapat melakukan pengaturan kelas siswa pada tahun ajaran baru yang ada pada SMA PGII.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Al Fatta. (2007). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern*. Andi, Yogyakarta
- [2] G. Chr. Jimmy L. (2008). *Sistem Informasi Manajemen Pemahaman dan Aplikasi*. Grasindo, Jakarta.
- [3] B. Raharjo. (2011). *Belajar Otodidak Membuat Database Menggunakan MySQL*. Informatika, Bandung.
- [4] J. L. Whitten. (2004). *Metode Desain dan Analisis Sistem*, Andi, Jakarta.
- [5] F. Robert. (2001). *Desain, Analisis dan Sistem Perancangan*. Andi, Yogyakarta.
- [6] A. Puntambekar. (2008). *Softwarre Engineering*. Technical Publications Pune, India.
- [7] Darmastuti D. (2013). "Implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam Sistem Informasi Lowongan Kerja Berbasis Web untuk Rekomendasi Pencari Kerja Terbaik," Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- [8] Sri K., Sri H., Agus H. and Retantyo W. (2006). *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Graham Ilmu, Yogyakarta.