

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

PENJURUSAN SMA MENGGUNAKAN METODE SIMPLE

ADDITIVE WEIGHTING

Moh Husni Nurmansyah¹, Yuniarsi Rahayu²
Program Studi Teknik Informatika SI, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Dian Nuswantoro
Jalan Nakula 1 no. 5 – 11 Semarang
Email : alesandrohuzzni@gmail.com¹, -

ABSTRAK

Dalam pendidikan merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan kemajuan suatu bangsa, karena dengan adanya pendidikan dapat mengembangkan berbagai potensi yang ada dalam diri seseorang. Dimana dalam pendidikan Sekolah Menengah Atas merupakan suatu proses perkembangan siswa di masa depan. Pemilihan program jurusan di SMA N 9 Semarang perlu di upayakan agar yang masuk jurusan sesuai dengan kemampuan siswa tersebut, namun yang kenyataannya masih banyak yang hanya di pengaruhi siswa lain atau keinginan dari diri siswa tersebut. Hal ini menyebabkan penilaian kerja yang subjektif. Penilaian yang di dasarkan informasi formal berdasar kriteria perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang objektif. Hal inilah yang menjadi dasar penelitian. Penelitian yang dilakukan adalah membuat sebuah sistem yang dapat memberikan pertimbangan dalam melakukan pengambilan keputusan pemilihan jurusan. Dengan menggunakan metode simple additive weighting (SAW) sebagai basis dalam pengolahan data untuk penjurusan. Dan memberikan prosedur dan membantu dalam pengambilan keputusan, karena pengambilan keputusan tetap dari pihak guru/sekolah.

Kata Kunci : Penjurusan, Simple Additive Weighting, Sistem Pendukung Keputusan

1. PENDAHULUAN

Manusia selalu dihadapkan pada beberapa pilihan di dalam kehidupannya. Pengambilan keputusan yang tepat akan memberikan pengaruh pada kehidupan di masa depan. Permasalahan tentang pengambilan keputusan ini juga dialami oleh siswa yang ingin melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Pendidikan merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan kemajuan suatu bangsa, karena dengan adanya pendidikan dapat mengembangkan berbagai potensi yang ada dalam diri seseorang. Proses pendidikan di Sekolah Menengah Atas merupakan suatu proses yang memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap perkembangan siswa di masa depan. Pemilihan suatu program studi bagi para siswa bukanlah perkara yang mudah. Banyak orang berpandangan, pilihlah program studi yang gampang-gampang

saja (supaya gampang masuk, gampang lulus, gampang dapat pekerjaan, dll) tanpa mempedulikan kesesuaian dengan minat dan bakat. Kesalahan dalam pemilihan program studi nantinya akan memiliki dampak terhadap kehidupan anak, dampak yang timbul salah satunya adalah anak akan malas dan menjalani aktivitasnya dengan terpaksa. Dampak lain yang lebih buruk, bahkan anak pun akan gagal dalam studi belajarnya. Untuk mencegah hal tersebut, diharapkan para siswa mengetahui bakat, minat, dan kemampuan yang ada pada dirinya. Dalam penjurusan di SMA selama ini, yang menentukan keputusan dalam proses penjurusan adalah guru. Guru dianggap sebagai orang yang berkompeten dan berhak untuk menentukan keputusan dalam proses penjurusan siswa, karena guru dianggap mengetahui minat dan kemampuan siswanya secara langsung. Untuk itu,

guru perlu melakukan suatu penjurusan minat siswa menurut kemampuan akademik serta minat dari masing-masing siswanya.

Sejak dulu, kurikulum awal penjurusan di SMA hanya ada 3 yang di adakan yaitu Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), dan Bahasa. Namun masih ada SMA yang penjurusannya masih 2 yaitu IPA dan IPS. Salah satunya penjurusan di SMA Negeri 9 Semarang. Proses penjurusan di SMA ini dilakukan pada saat siswa berada di kelas X (sepuluh) dan akan naik ke kelas XI (sebelas). Setelah wali kelas menerima seluruh nilai semester maka wali kelas akan memutuskan apakah siswa tersebut naik atau tidak. Jika siswa tersebut dinyatakan naik maka selanjutnya akan dilakukan proses penjurusan. Masalah yang sering terjadi dalam proses penjurusan adalah kesulitan dalam mekanisme penilaian yang masih menggunakan sistem manual sehingga membutuhkan waktu yang lama.

Dalam hal ini di perlukannya Sistem Pendukung Keputusan untuk membantu sekolah dalam penjurusannya. Metode yang di gunakan dalam sistem ini adalah Metode Simple Additive Weighting (SAW), data yang di amati berdasarkan nilai-nilai ketuntasan mata pelajaran itu sendiri. Berdasarkan permasalahan di atas, dapat disimpulkan penulis mengambil judul “Sistem Pendukung Keputusan pada Penjurusan SMA dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)”.

1.1 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian berdasarkan permasalahan diatas adalah membuat program suatu sistem pendukung keputusan untuk membantu dalam menentukan penjurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dalam SMA dan diharapkan sistem tersebut mampu

menentukan mana alternatif terbaik berdasarkan karakteristik di setiap kriteria.

1.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
 - a. Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama berada di bangku perkuliahan terutama tentang perancangan sistem pendukung keputusan.
 - b. Menambah pemahaman dan pengalaman dalam pembuatan program aplikasi khususnya sistem pendukung keputusan.
 - c. Dapat menerapkan metode Simple Additive Weighting (SAW) ke dalam sistem pendukung keputusan yang dibuat.
 - d. Untuk memenuhi persyaratan formal dalam menyelesaikan program studi Teknik Informatika S-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro.
2. Bagi Sekolah
 - a. Dengan adanya sistem pendukung keputusan dalam menentukan penjurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) di sekolah ini, diharapkan dapat membantu sekolah dalam melakukan pengambilan keputusan yang lebih tepat dan akurat sehingga dapat meningkatkan prestasi siswa sesuai dengan bidangnya.
 - b. Dengan menggunakan sistem pendukung keputusan ini diketahui bagaimana tingkat bakat dan minat di sekolah sehingga dapat memberikan arahan terhadap siswa.
3. Bagi Akademik

- a. Sebagai tolak ukur sejauh mana pemahaman dan penguasaan materi terhadap teori yang diajarkan.
- b. Sebagai bahan evaluasi akademik untuk meningkatkan mutu pendidikan.
- c. Sebagai bahan referensi bagi mereka yang mengadakan penelitian untuk dikembangkan lebih lanjut dengan permasalahan yang berbeda.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Penjurusan

Berdasarkan Keputusan Direktur Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional Nomor : 12/C/KEP/TU/2008 Tentang Bentuk dan Tata Cara Penyusunan Laporan Dan Hasil Peserta Didik Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah.

1. Waktu Penjurusan
 - a. Penentuan penjurusan program studi dilakukan akhir semester 2 kelas X
 - b. Pelaksanaan penjurusan program studi di semester kelas XI
2. Kriteria Penjurusan Program Studi meliputi :
 - a. Nilai Akademik, Peserta didik yang naik kelas XI dan akan mengambil ke program studi :

Ilmu Alam : boleh memiliki nilai yang tidak tuntas paling banyak 3 mata pelajaran pada mata pelajaran umum, selain mata pelajaran ciri khas program studi (Matematika, Fisika, Kimia, dan Biologi tidak boleh dibawah KKM) **Untuk SMA N 9 Semarang Nilai rata IA = 75**

Ilmu Sosial : boleh memiliki nilai yang tidak tuntas paling banyak 3 mata pelajaran pada mata pelajaran umum, selain mata pelajaran ciri khas program studi (Sejarah,

Geografi, Ekonomi dan Sosiologi tidak boleh dibawah KKM) **Untuk SMA N 9 Semarang Nilai rata IS = 72**

- b. Minat Peserta didik

Untuk mengetahui minat peserta didik dapat dilakukan melalui angket/Kuesioner dan wawancara, atau cara lain yang bisa digunakan untuk mendeteksi minat, bakat
- c. Masukkan dan saran dari guru Bimbingan dan Konseling
3. Peserta didik diberi kesempatan untuk pindah program studi (multi-entry-multi-exit) apabila ia tidak cocok pada program studi semula atau tidak sesuai dengan kemampuan dan kemajuan belajarnya. Sekolah harus memfasilitasi agar siswa dapat mengejar standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dimiliki dikelas baru.

2.2 Fuzzy Multi Attribute Decision Making

Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Pada FMDAM ini alternatif-alternatif sudah diketahui dan ditentukan sebelumnya. Pengambilan keputusan harus menentukan prioritas atau ranking berdasarkan kriteria yang diberikan. Untuk menyelesaikan masalah FMADM, dibutuhkan 2 tahap yaitu:

1. Membuat rating pada setiap alternatif berdasarkan agregasi kecocokan pada semua kriteria.
2. Meranking semua alternatif untuk mendapatkan alternatif terbaik.

2.2.1 Metode *Simple Additive Weighting* (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari

penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (Eniyati, 2011)

Formula untuk melakukan normalisasi tersebut lihat gambar 2.3:

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Gambar 1 Hubungan antar elemen dalam SPK

Keterangan :

- r_{ij} : Rating kinerja ternormalisasi
- \max_i : Nilai maksimum dari setiap baris dan kolom
- \min_i : Nilai minimum dari setiap baris dan kolom
- X_{ij} : Baris dan kolom dari matriks
- 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 alternative (V_i) diberikan sebagai:

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

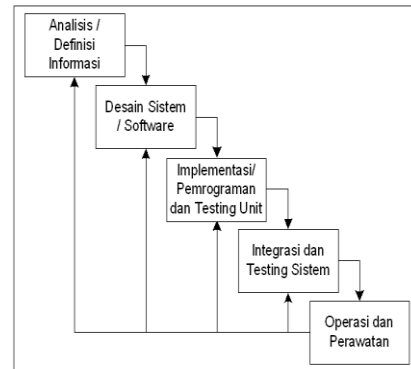
Gambar 3 Hubungan antar elemen dalam SPK

Keterangan :

- V_i : Nilai Akhir Alternative
- W_i : Bobot yang telah ditentukan
- R_{ij} : Normalisasi matriks
- Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternative a_i lebih terpilih.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Perancangan Sistem dalam Penelitian ini akan menggunakan model *WaterFall*. Adapun langkah – langkah metode waterfall yaitu :



Gambar 2 Model Waterfall

1. Analisis / definisi kebutuhan
 - Ada dua aktifitas pada tahap ini yaitu:
 - a. Analisis Kebutuhan, yang menghasilkan garis besar kebutuhan.
 - b. Definisi kebutuhan, yang menghasilkan dokumen kebutuhan. Dalam tahap ini, sistem analis harus menggali informasi mengenai fungsi, sifat, tujuan dan kendala-kendala yang ada di dalam sistem, yang kemudian dituangkan menjadi definisi kebutuhan yang jelas. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui bagaimana sebenarnya sistem yang akan dikembangkan.
2. Desain sistem dan *software*
 - Tahap ini terdiri atas:
 - a. Desain Sistem, yang menghasilkan konfigurasi sistem secara keseluruhan termasuk penjelasan kebutuhan *hardware* dan *software*.
 - b. Desain *Software*, yang merupakan proses *multistep* berfokus pada 4 atribut pemrograman: struktur data, arsitektur *software*, spesifikasi *interface*, dan algoritma yang digunakan.

Tujuan tahap ini adalah untuk menerjemahkan kebutuhan menjadi representasi *software* yang bisa diukur, sebelum dilakukan pemrograman/pengkodean.

3. Implementasi

Dalam tahap ini, desain yang telah dibuat diterjemahkan dalam bentuk kode program yang dapat dieksekusi dan dimengerti oleh mesin.

4. Integrasi

Tahapan ini diterapkan jika sistem terbagi dalam sub – sub sistem yang lebih kecil. Dalam tahap ini unit program yang telah dibuat dan valid akan diintegrasikan dengan unit program lainnya, dan kemudian dilakukan pengujian secara keseluruhan sehingga siap untuk diaplikasikan / digunakan oleh user.

5. Operasi dan perawatan

Tujuan dari perawatan sistem ialah agar sistem yang telah dikembangkan dapat mengakomodasi perubahan-perubahan yang terjadi pada lingkungan sistem, sehingga kegiatan operasional dapat berjalan dengan baik. Di tahap perawatan, fase-fase awal pengembangan sistem diterapkan kembali.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Menentukan Prioritas Kriteria

Setelah data nilai, data bobot dan kriteria telah di dapatkan maka dapat digambarkan tahapan-tahapan untuk pengolahan dengan metode Simple Additive Weighting.

Kriteria yang digunakan dalam menyeleksi penjurusan adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Bobot Kriteria

Nama Kriteria	Nilai Bobot	Keterangan
Nilai rata-rata IPA	30	C1
Nilai rata-rata IPS	30	C2
Nilai test bakat IPA	20	C3
Nilai test bakat IPS	20	C4

Dari tabel 4.1 kriteria pembobotan terdapat nilai rata-rata IPA dan nilai rata-rata IPA tersebut diberi range nilai untuk mendapatkan nilai bobot yang telah dapat dilihat di tabel 4.2

Tabel 3 Bobot rata-rata Nilai Akademik IPA

Rata-rata Nilai Akademik IPA	Nilai bobot
96 – 100	5
91 – 95	4
86 – 90	3
81 – 85	2
76 – 80	1
< 76	0

Dari tabel 4.1 kriteria pembobotan terdapat nilai rata-rata IPS dan nilai rata-rata IPS tersebut diberi range nilai untuk mendapatkan nilai bobot yang telah dapat dilihat di tabel 4.2

Tabel 4 Bobot rata-rata Nilai Akademik IPS

Rata-rata Nilai Akademik IPS	Nilai bobot
96 – 100	0
91 – 95	1
86 – 90	2

81 – 85	3
76 – 80	4
< 76	5

Tabel 5 Tes bakat IPA

Nilai Bakat IPA	Nilai bobot
>120	5
110 – 119	4
90 – 109	3
80 – 89	2
< 79	1

Pada 5 menjelaskan nilai bobot dari skor tes bakat IPA dari masing-masing siswa.

Tabel 6 Tes bakat IPS

Nilai Bakat IPS	Nilai bobot
>120	1
110 – 119	2
90 – 109	3
80 – 89	4
< 79	5

Pada tabel 6 menjelaskan nilai bobot dari skor tes bakat IPS dari masing-masing siswa.

4.2 Hasil Seleksi

Tabel 7 Sample Uji Siswa

Nama Siswa	Nilai rata-rata IPA	Nilai rata-rata IPS	Nilai Bakat IPA	Nilai Bakat IPS
Siswa1	88	81	122	119
Siswa2	96	83	126	115
Siswa3	83	80	115	90
Siswa4	76	85	104	110
Siswa5	80	75	110	79

Tabel 8 Rating kecocokan alternatif dengan kriteria

Nama Siswa	C1	C2	C3	C4
A1	3	3	5	1
A2	5	3	5	1
A3	2	4	4	3
A4	1	3	3	1
A5	1	5	4	5

Langkah-langkah penyelesaian

1. Vektor bobot : $W = [30, 30, 20, 20]$
2. Matrik Keputusan X berdasarkan kriteria bobot

$$X = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 5 & 1 \\ 5 & 3 & 5 & 1 \\ 2 & 4 & 4 & 3 \\ 1 & 3 & 3 & 1 \\ 1 & 5 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

3. Normalisasi matriks X menggunakan persamaan 1

$$r_{11} = \frac{3}{\max(3,5,2,1,1)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$r_{12} = \frac{3}{\max(3,3,4,3,5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$r_{13} = \frac{5}{\max(5,5,4,3,4)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{14} = \frac{1}{\max(1,1,3,1,5)} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$r_{21} = \frac{5}{\max(3,5,2,1,1)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{22} = \frac{3}{\max(3,3,4,3,5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$r_{23} = \frac{5}{\max(5,5,4,3,4)} = \frac{5}{5} = 1$$

$$r_{24} = \frac{1}{\max(1,1,3,1,5)} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$r_{31} = \frac{2}{\max(3,5,2,1,1)} = \frac{2}{5} = 0.4$$

$$r_{32} = \frac{4}{\max(3,3,4,3,5)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{33} = \frac{4}{\max(5,5,4,3,4)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{34} = \frac{3}{\max(1,1,3,1,5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$r_{41} = \frac{1}{\max(3,5,2,1,1)} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$r_{42} = \frac{3}{\max(3,3,4,3,5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$r_{43} = \frac{3}{\max(5,5,4,3,4)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$r_{44} = \frac{1}{\max(1,1,3,1,5)} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$r_{51} = \frac{1}{\max(3,5,2,1,1)} = \frac{1}{5} = 0.2$$

$$r_{52} = \frac{4}{\max(3,3,4,3,5)} = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$r_{53} = \frac{4}{\max(5,5,4,3,4)} = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$r_{54} = \frac{5}{\max(1,1,3,1,5)} = \frac{5}{5} = 1$$

Cara mengalikan matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W).

$$4. R = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.6 & 1 & 0.2 \\ 1 & 0.6 & 1 & 0.2 \\ 0.4 & 0.8 & 0.8 & 0.6 \\ 0.2 & 0.6 & 0.6 & 0.2 \\ 0.2 & 0.6 & 0.8 & 1 \end{bmatrix}$$

5. Terakhir menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (Vi) dengan cara menjumlahkan hasil kali antara matriks ternormalisasi (R) dengan nilai bobot (W). nilai Vi yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif Ai lebih terpilih

$$V1 = (0.6)(30) + (0.6)(30) + (1)(20) + (0.2)(20) = 60$$

$$V2 = (1)(30) + (0.6)(30) + (1)(20) + (0.2)(20) = 72$$

$$V3 = (0.4)(30) + (0.8)(30) + (0.8)(20) + (0.6)(20) = 64$$

$$V4 = (0.2)(30) + (0.6)(30) + (0.6)(20) + (0.2)(20) = 40$$

$$V5 = (0.2)(30) + (0.6)(30) + (0.8)(20) + (1)(20) = 72$$

Berdasarkan hasil nilai preferensi jadi siswa masuk ipa dan siswa masuk terlihat, sebagai berikut:

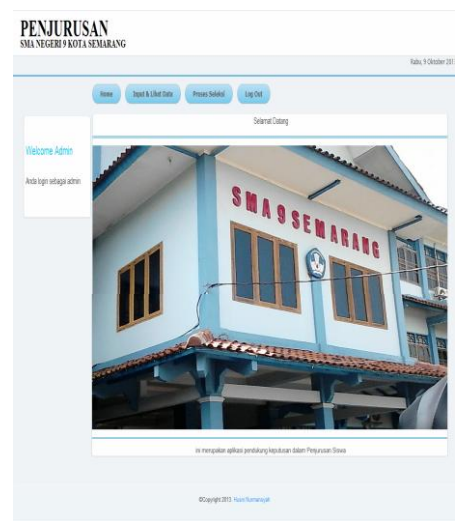
V1, V2, V3, V5 nilai yang masuk IPA karena nilai skornya lebih dari 60, sedangkan V4 masuk IPS karena nilai skornya dibawah 60.

4.3 Tampilan LogIn

The login page features a light blue background. At the top, there are two input fields: 'Username' with a placeholder 'username' and 'Password' with a 'Forgot your password?' link. Below these is a checkbox labeled 'Keep me logged in' and a blue 'Login' button.

Gambar 4 Halaman LogIn

4.4 Tampilan Menu



Gambar 5 Halaman Menu

4.5 Tampilan Daftar Nilai

No	No. Roll	Nama	NILAI IPA	NILAI IPS	NILAI IPA	NILAI IPS	Present
1	5001	Pramono Tri S	87	88	128	115	KURANG
2	5002	Murni	75	85	118	118	KURANG
3	5003	Anggi Puji S	84	82	98	113	KURANG
4	5004	Hil Tasya Adiana	81	73	98	100	KURANG

Gambar 6 Halaman Daftar Nilai

4.6 Tampilan Hitung Skor

No	NIS	Nama	SKOR PA	SKOR IPS	SKOR SBMPT PA	SKOR SBMPT IPS	Proses
1	5001	Prametya Ti S	5	2	5	1	Delete
2	5002	Nama	0	1	4	1	Delete
3	5003	Alga Yogi S	2	3	2	1	Delete
4	5004	W Tumpu Almaria	2	5	2	2	Delete
5	5005	Samsa A	1	2	4	5	Delete

Gambar 7 Halaman Hitung Skor

4.7 Tampilan Hasil Akhir

No	NIS	Nama	Jenis	Nilai Akhir	Jurusan
1	4002	Andi	P	70	PA
2	4003	Handayani	P	60	PA
3	4004	Nama Kencana	P	60	PA
4	4007	Widya Nur Hafidha	P	40	IPS
5	4005	Nama Rizki	P	40	IPS

Keterangan: Siswa masuk jurusan PA dengan nilai rata-rata >= 70 dan IPS >= 60.
Siswa masuk jurusan IPS dengan nilai rata-rata >= 60.

Gambar 8 Halaman Hasil Akhir

5. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan dengan adanya sistem pendukung keputusan untuk menentukan jurusan ipa atau ips dapat membantu dalam memberikan rekomendasi dan pertimbangan dalam menentukan siswa yang akan masuk ipa atau ips berdasar perhitungan pada tiap – tiap kriterianya melalui data dari nilai rata-rata ipa, rata-rata ips, nilai bakat ipa dan nilai bakat ips yang telah diolah dalam sistem tersebut. Sistem ini hanya memberikan prosedur dan membantu dalam pengambilan

keputusan, karena pengambilan keputusan tetap dari pihak guru/sekolah.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Turban, E., Aronson, J., & Liang, T. P. (2005). *Decision Support System and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Andi.
- [2] Eniyati, S. (2011). Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting). *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume 16, no.2*, 16, 171-176.
- [3] Kusriani, M.Kom. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Penerbit Andi, 2007.
- [4] <http://blog.student.uny.ac.id/rheza/2011/04/28/sistem-pendukung-keputusan-spk/> diakses tanggal 26 agustus 2013
- [5] <http://digilib.mipa.uns.ac.id/detailp-enelitian-M05-696>, di akses tanggal 1 september 2013
- [6] Jogiyanto, Hm. Analisis dan Disain Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi Offset. 2005.
- [7] Fathansyah, Ir. Basis Data edisi : revisi. Bandung : CV. Infomatika. 2012.
- [8] Peranginangin, Kasiman. 2006. Aplikasi WEB dengan PHP dan MySQL. Andi : Yogyakarta.
- [9] Bunafit. (2003) . Pemrograman HTML 4.1 .Yogyakarta : Andi.
- [10] Jogiyanto, Hm. Analisis dan Disain Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi Offset. 2005