

Sistem Pendukung Pemilihan Jurusan SMK XYZ Berdasarkan Metode *Analytical Hierarchy Process*

JIPETIK

Halaman 26-34

Heri Satria Setiawan¹, Imam Sunoto², Lukman³, Arif Susanto⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, Indonesia

Research paper
Informatika

Abstract

Prospective Vocational high school (SMK) students who want to register at school will experience a choice of path. Prospective students are expected to be able to assess their interests, talents, and strengths so that they do not choose the wrong path they want to take. Choosing a path for prospective vocational school students is the beginning of choosing a future career according to their interests, talents, and strengths. Because choosing a time path in vocational school will have an influence on continuing to higher education or a career. By using the Analytical Hierarchy Process (AHP) as a mode for hierarchical comparison tests. From the results of this research, it was found that the path most often decided by prospective students is the path decided based on talent, assessing interest, the quality of the path, and the value of future career opportunities. This research uses an AHP decision support system approach with the aim of referencing the assessment for selecting the path to be taken. The AHP system has requirements for determining alternative decisions in implementation in the software so that decision-makers can determine path selection using the system. The way the SPK system works is by comparing existing routes with others and providing intensive, focused decision results in the form of assessment results on route selection. The decision from the AHP process is in the form of a ranking that is referenced for options when taking a path based on the criteria.

Article Info

Article History:

Received 11/11/2023

Revised 27/11/2023

Accepted 30/11/2023

Available online

12/12/2023



Keywords:

SPK, Hierarchical Comparison, Major Selection

Corresponding Author:

Heri Satria Setiawan

Email: herisatria20@gmail.com

© The Author(s) 2023

DOI: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>

© The Author(s) 2023

JIPETIK, Vol X, No. X, 2023
pp. 16-34

eISSN XXXX-XXXX



CC BY: This license allows reusers to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format, so long as attribution is given to the creator. The license allows for commercial use.

Abstrak

Calon pelajar Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang hendak mendaftarkan sekolah akan alami pemilihan jalur. Calon pelajar diharap sanggup untuk memandang ketertarikan, talenta dan kekuatannya supaya tidak salah pilih jalur yang hendak diambilnya. Pemilihan jalur untuk calon pelajar SMK ialah awalnya dari pemilihan karier yang akan datang sesuai ketertarikan, talenta dan kekuatan mereka. Karena pilih jalur waktu di SMK akan punya pengaruh untuk meneruskan ke perguruan tinggi seterusnya atau karier. Dengan memakai Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai mode untuk tes perbandingan hierarki. Dari hasil riset ini diperoleh jika jalur yang terbanyak diputuskan oleh calon pelajar yakni jalur diputuskan dari talenta, dari penilaian ketertarikan, dari kualitas jalur dan nilai dari kesempatan karier nantinya. Riset ini lakukan pendekatan sistem sistem pendukung keputusan AHP dengan tujuan untuk mereferensikan penilaian penyeleksian jalur yang hendak diambil. Sistem AHP mempunyai persyaratan untuk tentukan alternative keputusan dalam implementasi di piranti lunak, hingga pembikin keputusan bisa tentukan penyeleksian jalur memakai sistem. Cara kerja sistem SPK dengan memperbandingkan jalur yang ada dengan lainnya dan memberi hasil keputusan intensif fokus berbentuk hasil penilaian pada penyeleksian jalur. Keputusan dari proses AHP ini berbentuk rangking yang direferensikan untuk opsi saat ambil jalur berdasar kriterianya.

Kata kunci: SPK, Perbandingan hierarki, Seleksi jurusan

Pendahuluan

Di kehidupan aktivitas manusia kerap ditempatkan pada sesuatu peristiwa untuk ambil sebuah keputusan. Kekuatan dalam memutuskan dengan efektif dan jeli bisa membuat sukses kompetisi dalam mengambil tindakan, pasti dibutuhkan analitis serta penghitungan masak, bergantung beberapa persyaratan yang memengaruhi persoalan yang memerlukan sesuatu keputusan. Ambil sesuatu keputusan dengan beberapa persyaratan membutuhkan sesuatu langkah pengatasan khusus terlebih jika persyaratan proses pengambilan keputusan itu sama-sama berkaitan, karena itu diperlukan sesuatu mode saat sebelum keputusan diambil.

Dengan pertambahan pelajar baru, karena itu semakin bertambah juga jumlah pelajar yang belajar. Makin bertambahnya jumlah pelajar, karena itu keberagaman pelajar makin kompleks hingga benar-benar susah pilih jalur yang pas menurut ketertarikannya. Pemilihan jalur dilaksanakan berdasar faktor-faktor penilaian berdasar pecintaan sebagian besar pelajar. Jalur yang berada di SMK Adi Mulia terbagi dalam Teknik Computer Jaringan, Design Komunikasi Visual, Teknik Pemesinan, Perhotelan dan Perjalanan Rekreasi. Di saat ini proses pemilihan jalur tetap berdasar hati setiap pribadi, hingga proses yang sudah dilakukan belum juga tepat. Mekanisme yang hendak dibikin ini, berusaha menangani problem-problem yang sudah disebut sebelumnya.

Menurut Kusri (2007), istilah mekanisme kerap kali dipakai untuk merealisasikan pemahaman sistem atau langkah yang disebut sesuatu himpunan elemen atau elemen yang sama-sama terkait satu dengan lainnya yang membuat sesuatu kesatuan yang utuh yang terkait dan keterikatan satu dengan lainnya untuk meraih tujuan tertentu. Menurut Mulyani (2016:2) mengatakan jika, "Mekanisme dapat disimpulkan sebagai kelompok sub mekanisme, elemen yang sama-sama bekerja sama dengan tujuan yang masih sama untuk hasilkan output yang telah ditetapkan sebelumnya." Saat ini perubahan teknologi informasi telah sebegitu cepat. Perubahan yang cepat bukan hanya teknologi piranti komputer, tapi sistem pengolahan data ikut meningkat. Salah satunya sistem pengolah data sekarang ialah mekanisme proses pengambilan keputusan (Decisions Dukungan Sistem). Dalam teknologi informasi, mekanisme proses pengambilan keputusan adalah informasi dan mekanisme pintar. Banyak sistem yang bisa dipakai dalam mekanisme proses pengambilan keputusan. Salah satunya sistem itu yang dipakai ialah sistem AHP. Ide sistem AHP ialah mengubah beberapa data kualitatif menjadi kuantitatif. Hingga beberapa pengambilan tujuan dapat semakin tepat. Sistem pengambilan keputusan sebelumnya diterapkan mekanisme peningkatan untuk tentukan penerus petinggi

sistematis seperti pimpinan dari Perguruan Tinggi. Penetapan jalur, diibaratkan jika kriteria-kriteria yang dipakai saat memandang jalur ialah:

1. Teknik Komputer Jaringan: Tidak Baik, Kurang Baik, Cukup, Baik, Istimewa
2. Desain Komunikasi Visual: Tidak Baik, Kurang Baik, Cukup, Baik, Istimewa
3. Teknik Pemesinan: Tidak Baik, Kurang Baik, Cukup, Baik, Istimewa
4. Perhotelan: Tidak Baik, Kurang Baik, Cukup, Baik, Istimewa
5. Perjalanan Wisata: Tidak Baik, Kurang Baik, Cukup, Baik, Istimewa

Metode AHP bisa digunakan sebagai mekanisme proses pengambilan keputusan untuk masalah lainnya, andaikan penetapan alat transportasi yang dipakai. Hasil riset ini akan menolong calon pelajar saat pilih jalur secara objektif. Walau begitu, hasil pemrosesan pada sistem ini bukanlah salah satu alat yang dipakai untuk proses pengambilan keputusan, karena ada beberapa hal yang tetap memiliki sifat subjektif.

Metodologi Penelitian

Saat lakukan riset selalu dibutuhkan sesuatu sistem riset yang sesuai dasar persoalan yang hendak ditelaah, dan sistem riset ialah sesuatu sistem yang dipakai dalam riset yang bisa berwujud sistem riset survei, ex post facto, uji coba, naturalistik, kebijakan research (riset policy), action research (riset perlakuan), penilaian dan sejarah (Ridwan, 2005:49). Dan (Marzuki, 2005:10) menerangkan jika riset adalah sesuatu proses yang mempunyai tujuan untuk temukan, meningkatkan, dan mengetes sesuatu pengetahuan dengan kumpulan, menulis, dan menganalisa data informasi yang sudah dilakukan sabar, berhati-hati, terkonsep dan struktural dan berdasar ilmu dan pengetahuan. Riset yang sudah dilakukan dengan kuantitatif. Berdasar informasi yang diatur dan tipe riset yang sudah dilakukan ialah riset preskriptif kuantitatif, yaitu dengan memvisualisasikan object riset di saat saat ini berdasar beberapa fakta seperti ada, selanjutnya dikaji dan diinterpretasikan, memiliki bentuk berbentuk survey dan study perubahan. Riset Preskriptif Kuantitatif menggambarkan berkenaan keadaan atau peristiwa sebetulnya. Dengan diawali merinci persyaratan, selanjutnya subkriteria yang hendak dianalisa dan pemilihan piranti lunak untuk penuntasan permasalahan yang ditemui. Riset ini mengikutsertakan data, penghitungan dan penarikan ringkasan. Data itu didapat dari data bersejarah dan quesioner.

Menurut Efraim (2005), Mekanisme Simpatisan Keputusan sebagai beberapa kumpulan proses berbasiskan mode untuk data pemrosesan dan penilaian buat menolong beberapa manager memutuskan untuk sukses, mekanisme itu sebaiknya simpel, cepat, gampang dikendalikan, adaptive komplet dengan desas-desus penting dan gampang berbicara. Berdasarkan pendapat Irham Fahmi (2011), Keputusan ialah tahapan pencarian permasalahan bermula dari background permasalahan, analisis permasalahan sampai terciptanya ringkasan dan referensi. Keputusan adalah aktivitas pilih sesuatu taktik atau perlakuan dalam pemecahan permasalahan itu. Hasil yang ingin dihasilkan yaitu capai sasaran atau tindakan tertentu yang perlu dilaksanakan (Kusrini, 2007). Sistem ini sebelumnya diperkembangkan oleh Thomas L. Saaty di tahun 70-an. Sistem pengambilan keputusan secara hierarki ialah dengan membuat score secara numerik untuk membuat ranking tiap alternative keputusan berbasiskan pada bagaimana seharusnya alternative itu dicocokkan persyaratan pembikin keputusan.

Tabel 1. Nilai dan definisi kualitatif skala perbandingan saaty

Point	Penjelasan
1	Faktor vertikal sama penting dengan Faktor horizontal
3	Faktor vertikal lebih penting dengan Faktor horizontal
5	Faktor vertikal jelas lebih penting dengan Faktor horizontal
7	Faktor vertikal sangat jelas lebih penting dengan Faktor horizontal
9	Faktor vertikal mutlak lebih penting dengan Faktor horizontal
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai elemen yang berdekatan
1/(2-9)	Kebalikan dari keterangan nilai 2-9

Banyak persyaratan yang dipakai dalam proses pengambilan keputusan itu, satu diantaranya ialah mode penilaian yang memiliki sifat kuantitatif. Salah satunya sistem penghitungan kuantitatif itu ialah sistem AHP. Sistem AHP adalah salah satunya mode untuk proses pengambilan keputusan yang bisa menolong rangka berpikir manusia. Untuk tentukan fokus dipakai sistem *Pairwise Comparison* sebanyak sembilan rasio yang menyatakan nilai pada tiap persyaratan atau tiap alternative berdasar persyaratan.

Tabel 2. Matrik Pemilihan Jurusan

Level	Σ Matriks	Dimensi	Σ Sel	Σ Matriks
Goal	0	-	-	-
Kriteria	1	5 x 5	1 (5 x 5) = 25	1 (5 x 5 - 5)/2 = 10
Alternatif	5	5 x 5	5 (5 x 5) = 125	5 (5 x 5 - 5)/2 = 50
Total Pertanyaan				10 + 50 = 60

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pendapat Deni Darmawan dan Kunkun Nur Fauzi (2013:228) menerangkan jika, "Perancangan mekanisme ialah sebuah proses yang tentukan bagaimana sesuatu mekanisme akan menuntaskan apa yang perlu dituntaskan." Saat tentukan penyeleksian jalur dilaksanakan dengan cermat dan sarat dengan pemikiran supaya tidak ada kekeliruan saat membuat keputusan yang mengakibatkan kekeliruan. Mekanisme simpatisan keputusan penyeleksian jalur dipisah jadi lima tahapan, yakni analisis, konseptualisasi, analitis keperluan mekanisme, implikasi dan pengetesan. Karena setiap tahapan salaing terkait dan sama-sama mendukung, karena itu beberapa tahap itu harus ditangani dengan berurut keduanya. Mekanisme simpel yang hendak direncanakan ini adalah sisi kecil dari mekanisme simpatisan keputusan keseluruhannya. Ruang lingkup detil yang diangkat ialah berkenaan tingkatan AHP dan hasil keputusan berkenaan penyeleksian jalur.

1. Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini dilaksanakan pengidentifikasian permasalahan yang hendak dibikin. Adapun persoalan mekanisme simpatisan keputusan yang hendak dibikin ini kali ditujukan untuk menganalisa tahapan-tahapan penyeleksian jalur. Saat membuat sesuatu keputusan harus dilaksanakan dengan maksimal, hingga tidak memunculkan permasalahan di masa datang.

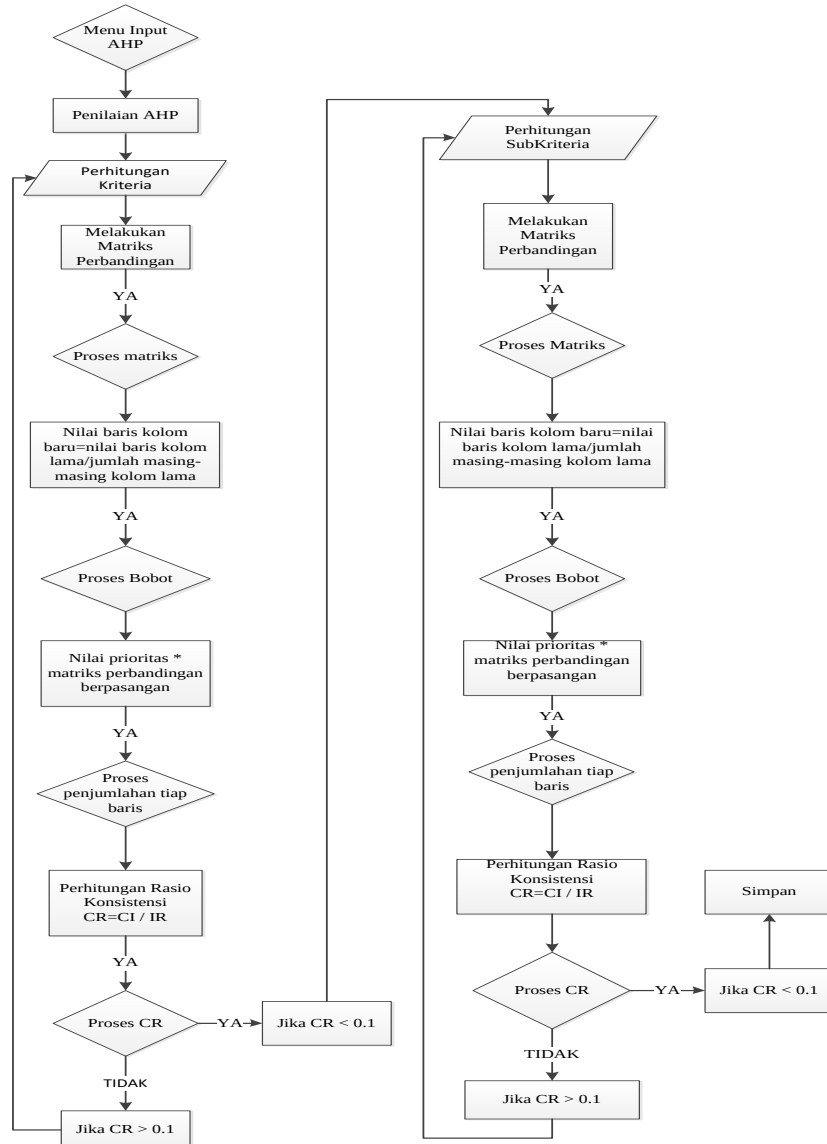
2. Identifikasi Masalah

Konsep dari seleksi jurusan dari suatu alternatif keputusan, maka dapat diambil keputusan yang terbaik.

3. Analisa Kebutuhan Sistem

Formalisasi keterikatan akan direpresentasikan dalam bentuk format. Struktur konsep di atas berdasarkan alternatif seleksi jurusan serta keadaan yang dinilai dengan bilangan asli ditampilkan pada label yang akan ditampilkan.

Flowchart Menu Input AHP



Source: pribadi

Gambar 1. Flowchart Menu Input AHP

Pseudocode

Pseudocode Menu Input AHP :

Tampil tampilan 'Menu Penilai'

Pilih dan tekan 'Menu Input AHP'

Lakukan Perhitungan 'Perhitungan Kriteria'

Melakukan Matriks Perbandingan

Nilai *new row coloum* = nilai *old row coloum* / jumlah masing-masing kolom lama

nilai prioritas * matriks banding berpasangan

Perhitungan rasio konsistensi $CR = CI/IR$ $CR < 0.1$

Lakukan Perhitungan 'Perhitungan Sub Kriteria'

Melakukan Matriks Perbandingan

Nilai baris kolom baru = nilai baris kolom lama / jumlah masing-masing kolom lama

nilai prioritas * matriks perbandingan berpasangan

Perhitungan rasio konsistensi $CR = CI/IR$ $CR < 0.1$

Simpan

Penjelasan:

Tampil penampilan 'Menu Penilai', tentukan dan pencet 'Menu Input AHP' dan melakukan Penghitungan 'Perhitungan Persyaratan. Lakukan Matriks Perbedaan, $new\ row\ coloum = old\ row\ coloum /$ jumlah masing-masing kolom lama lantas nilai fokus * matriks perbedaan berpasangan. Kemudian penghitungan rasio stabilitas $CR = CI/IR$, bila Ya $CR < 0.1$ teruskan penghitungan sub persyaratan, bila Tidak $CR > 0.1$ berhitung lagi dari sejak awalnya.

Kerjakan Penghitungan 'Perhitungan Alternative', lakukan Matriks Perbedaan, $new\ row\ coloum = old\ row\ coloum /$ jumlah masing-masing kolom lama lantas nilai fokus * matriks perbedaan berpasangan. Kemudian penghitungan rasio stabilitas $CR = CI/IR$, bila Ya $CR < 0.1$ teruskan penghitungan sub persyaratan, bila Tidak $CR > 0.1$ berhitung lagi dari sejak awalnya.

Analisis Metode AHP

Tahapan harus dilakukan untuk seleksi jurusan adalah:

1. Menentukan Prioritas Kriteria

a. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Pada tahap ini dilakukan penilaian perbandingan antara satu kriteria dengan kriteria lainnya, seperti penilaian berikut ini.

Tabel 3. Matriks Perbandingan Berpasangan

Kriteria	TKJ	DKV	TP	Perhotelan	Perjalanan Wisata
TKJ	1	3	3	5	7
Desain Komunikasi Visual	1/3	1	2	3	5
Teknik Pemesinan	1/3	1/2	1	3	5
Perhotelan	1/5	1/3	1/3	1	3
Perjalanan Wisata	1/7	1/5	1/5	1/3	1
Total	2	5.03	6.53	14.33	21

b. Membuat Matriks Nilai Kriteria

Matriks diperoleh dari rumus berikut:

Nilai baris kolom baru = nilai baris kolom lama / jumlah masing kolom lama

Contoh perhitungan : $1 / 2 = 0.5$

Tabel 4. Matriks Nilai Kriteria

Kriteria	TKJ	DKV	TP	Perhotelan	Perjalanan Wisata	Jumlah	prioritas
Teknik Komputer Jaringan	0.5	0.60	0.46	0.35	0.32	2.23	0.45
Desain Komunikasi	0.17	0.20	0.31	0.21	0.23	1.12	0.22

Visual							
Teknik Pemesinan	0.17	0.04	0.15	0.21	0.23	0.8	0.16
Perhotelan	0.1	0.07	0.05	0.07	0.14	0.43	0.09
Perjalanan Wisata	0.07	0.04	0.03	0.02	0.05	0.21	0.04

c. Membuat Matriks Penjumlahan Tiap Baris

Matriks ini dibuat dengan rumus :

Nilai prioritas * matriks perbandingan berpasangan

Misalnya : nilai prioritas disiplin 0.45 dikalikan dengan nilai disiplin 1, hasilnya adalah **0.45**. Hasil perhitungan lainnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Matriks Penjumlahan Tiap Baris

Kriteria	TKJ	DKV	TP	Perhotelan	Perjalanan Wisata	Jumlah
Teknik Komputer Jaringan	0.45	0.66	0.48	0.45	0.28	2.32
Desain Komunikasi Visual	0.15	0.22	0.32	0.27	0.2	1.16
Teknik Pemesinan	0.15	0.11	0.16	0.27	0.2	0.89
Perhotelan	0.09	0.07	0.05	0.09	0.12	0.42
Perjalanan Wisata	0.06	0.04	0.03	0.03	0.04	0.2

d. Perhitungan Rasio Konsistensi

Perhitungan ini digunakan untuk memastikan bahwa nilai rasio konsistensi (CR) < 0.1, jika nilai CR lebih besar dari 0.1 maka matriks perbandingan berpasangan harus diperbaiki. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Perhitungan Rasio Konsistensi

Kriteria	Jumlah setiap baris	Prioritas	Kesimpulan
Teknik Komputer Jaringan	2.32	0.45	5.16
Desain Komunikasi Visual	1.16	0.22	5.27
Teknik Pemesinan	0.89	0.16	5.56
Perhotelan	0.42	0.09	4.67
Perjalanan Wisata	0.2	0.04	5
Jumlah	26.66		

$$\begin{aligned}
 n \text{ (jumlah kriteria)} &= 5 \\
 \lambda \text{ maks (jumlah / } n) &= 26.66 / 5 = 5.33 \\
 CI ((\lambda \text{ maks} - n) / (n - 1)) &= (5.33 - 5) / (5 - 1) \\
 &= 0.33 / 4 \\
 &= 0.08
 \end{aligned}$$

CR (CI/IR (lihat tabel Index Random))

IR Matriks 5 = 1.12

CR = 0.08 / 1.12

= 0.07 (CR < 0.1, maka rasio konsistensi dari perhitungan tersebut bisa diterima).

Sistem penyeleksian jalur mempunyai kekuatan untuk hitung penilaian penyeleksian jalur dengan sistem AHP dan simpan data hasil penilaiannya dan bisa membuat laporan hasil penilaian penyeleksian alternative pada kriteria-kriteria yang dipunyai. Hasil dari pemrosesan

data bisa diperoleh ringkasan jika penyeleksian Teknik Pemesinan tempati rangking pertama dengan hasilnya penilaian 5.56, selanjutnya di rangking ke-2 untuk jalur yang disukai yaitu Design Komunikasi Visual dengan hasilnya penilaian 5.27, untuk rangking ke-3 jalur yang disukai ialah Teknik Computer Jaringan dengan hasilnya penilaian 5.16, selanjutnya jalur yang tempati urutan ke-3 dalam pecintaan oleh calon pelajar ialah Perjalanan Rekreasi dengan hasilnya penilaian 5.00, untuk rangking paling akhir jalur yang diputuskan oleh calon pelajar di SMK Adi Mulia Jakarta ialah jalur Perhotelan dengan hasilnya penilaian 4.67. Dengan pemakaian mekanisme penyeleksian jalur lewat pendekatan sistem ahp, kita bisa mengetahui dengan tepat dan cepat jalur apa yang disukai oleh calon pelajar yang hendak mendaftarkan, hingga saat jalankan evaluasi di sekolah pelajar semakin lebih semangat, karena jalur yang diambil telah sama sesuai dengan yang disukai oleh pelajar yang ambil jalur itu.

Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang telah dibahas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan dibikannya mekanisme database (penyimpanan data), karena itu data yang sudah diinputkan akan disimpan secara rapi, penelusuran data lebih gampang dan di saat peralihan data dapat dilaksanakan cepat yang nanti faksi sekolah secara gampang dapat menyaksikan data itu.
2. Dengan mekanisme simpatisan keputusan ini, bisa hasilkan laporan yang tepat dan cepat saat pilih jalur efektif penyeleksian jalur, hasil dari penyeleksian bisa tampilkan rangking seleksi tiap jalur.
3. Menolong mempermudah faksi sekolah saat putusan permasalahan yang ditemui di saat proses tentukan jalur terbaik dengan cepat dan efektif.
4. Dari hasil penyeleksian pemilihan Jalur lewat pendekatan sistem AHP hasilkan keputusan yang obyektif sesuai persyaratan yang dipunyai oleh masing-masing jalur dan menghindari dari penilaian yang memiliki sifat subyektif yaitu mendasarkan ke hati dalam penilaian.

Daftar Pustaka

- Efraim Turban, Jay E. Aronson, Ting-Peng Liang. (2005). *Decision Support System And Intelligent System – 7th Ed.* Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey.
- Darmawan, D., & Fauzi, K. N. (2013). *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya Offset.
- Ferbrian Jack. (2004). *Pengetahuan Komputer dan Teknologi Informasi*, Informatika, Bandung.
- G. Sri Hartai, B. Herry Suharto, M. SoesiloWijono. (2007). *Pemrograman GUI Swing Java dengan Netbeans 5*, Andi, Yogyakarta.
- Kadarsah Suryadi, Ir.,DR., & Ali Ramdhani, Ir., M.T. (2002). *Sistem Pendukung Keputusan*, Bandung: RosdaKarya..
- Kursini. (2007). *Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: Andi.
- Marimin, Nurul. (2011). *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok*, Bogor: IPB Press.
- Mulyani. (2016). *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: Abdi Sistematika.
- Saaty, T.L (1988). *Multikriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process*. University of Pittsburgh, RWS Publication, Pittsburgh.
- Saaty, L. Thomas. (1993). *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin: Proses Hierarki Analitik Untuk Pengambilan Keputusan Dalam Situasi Yang Kompleks*. Seri Manajemen No.134. Cetakan kedua. Jakarta: PT. Gramedia.
- Sutabri, Tata. (2004). *Analisa Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sutanta, Edhy. (2004). *Sistem Database*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Publisher's Note

LPP INPEST remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations

Rights and permissions

Open Access. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Open Access. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made.