



SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA DI SMKN 1 CIKARANG UTARA DENGAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS

Candra Naya¹, Arif Siswandi²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa
¹candranaya@pelitabangsa.ac.id, ²arif.siswandi@pelitabangsa.ac.id

Abstrak

Proses seleksi dalam menentukan penerima beasiswa masih mengalami kendala. Di lapangan masih ditemukan kurang tepatnya penyaluran beasiswa yang diakibatkan oleh sistem yang masih konvensional atau manual. Selain itu pendukung keputusan tidak dapat melihat kriteria-kriteria dalam beasiswa secara bersama-sama. Dalam ilmu komputer terdapat suatu sistem yang dapat membantu pendukung keputusan untuk mengatasi masalah yang sifatnya semi struktur ataupun tidak terstruktur yaitu sistem pendukung keputusan. Dalam Sistem Pendukung Keputusan terdapat berbagai metode salah satunya yaitu metode Analytical Hierarchy Process (AHP) yang ditemukan oleh Thomas L.Saaty. AHP sendiri dapat membantu dalam menentukan prioritas dari beberapa kriteria dengan melakukan analisa perbandingan berpasangan dari masing-masing kriteria yang sudah ditemukan. Dengan melihat masalah yang ada dalam pendukung keputusan dalam pemilihan penerima beasiswa, sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode AHP dirasa tepat untuk digunakan dalam membantu pendukung keputusan untuk menentukan penerima beasiswa. Diharapkan hasil dalam penelitian ini dapat membantu pendukung keputusan dalam menentukan penerima beasiswa.

Kata Kunci: Ilmu Komputer, Sistem Pendukung Keputusan, Metode AHP

Abstract

The selection process in determining the scholarship recipients still experiencing problems. In the field was found less like the scholarships are caused by a system that is still a conventional or manual. In addition, decision makers can't see these criteria in a scholarship. In computer science, there is a system that can help decision makers to address the problem of the nature of the structure or lack of structure the system of supporting the decision. In Support System's decision there are various methods of one of them is the method of Analytical Hierarchy Process (AHP) who was found by Thomas L.Saaty. AHP own can help in determining the priorities of some criteria with analysis, the comparison of pairs of each criteria that have been found. By looking at problems in decision-making in the selection of scholarship recipients, a support system decisions by using the method of AHP is right to use in helping to make a decision to determine the recipient of the scholarships. It is hoped that results in this research

may help decision makers in determining the scholarship recipients.

Keyword: Selection, Computer Science, Support System Decision, Method AHP

1. Pendahuluan

Di era modernisasi ini segala sesuatunya berkaitan dengan kemudahan dalam mengolah data tanpa memakan waktu yang lama. Oleh karena itu solusinya adalah dengan membuat sistem yang terkomputerisasi untuk mencari hasil yang terbaik. Sistem komputerisasi ini telah digunakan oleh berbagai instansi pemerintah dan lembaga pendidikan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi waktu.

SMKN 1 Cikarang Utara merupakan sebuah sekolah menengah kejuruan yang beralamat di Perum Grand Cikarang City (GCC) Kecamatan Cikarang Utara Kabupaten Bekasi. Kepala sekolah memberikan tugas kepada salah satu admin di TU sekolah untuk mencari

data siswa yang berprestasi untuk mendapatkan beasiswa. Dalam proses operasional sekolah mempunyai fasilitas dan teknologi yaitu dengan adanya beberapa komputer di ruang lab komputer dan beberapa komputer yang digunakan oleh pegawai TU, namun proses pencarian data masih belum tepat sasaran untuk memperoleh nilai terbaik. .

Pada dasarnya beasiswa merupakan penghasilan bagi yang menerimanya. Hal ini sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) UU Pajak Penghasilan/2000. Disebutkan bahwa pengertian beasiswa adalah tambahan kemampuan ekonomi dalam nama dan dalam bentuk apa pun yang diterima atau diperoleh dari sumber di Indonesia atau di luar Indonesia yang dapat dipergunakan untuk konsumsi atau menambah kekayaan Wajib Pajak (WP).

Besarnya uang (biaya) yang disediakan oleh instansi Pemerintah Kabupaten Bekasi telah dianggarkan dalam dana APBD dan sejumlah instansi perusahaan terkait. Dana akan ditentukan berdasarkan seberapa besar pendapatan yang dihasilkan masing-masing daerah dan berapa besar anggaran yang dibutuhkan. Dari SMKN 1 Cikarang Utara, beasiswa ditentukan berdasarkan anggaran yang diperoleh dan akan disalurkan ke 14 kelas dan dari setiap kelas akan ada 3 siswa yang akan menerima beasiswa.

Dalam menentukan siswa mana yang berhak menerima beasiswa, tim seleksi akan menghitungnya berdasarkan kriteria raport prestasi dan pendapatan orang tua siswa. Nilai yang diperhitungkan adalah 3 nilai tertinggi dari masing-masing kelas. Setelah didata, siswa yang terpilih menerima beasiswa akan diberikan oleh wali kelas setiap menerima rapor disetiap semesternya. Tujuan dari beasiswa ini adalah untuk meningkatkan kreativitas prestasi siswa dan juga membantu siswa yang kurang mampu.

Maka penulis akan membangun sistem yang terkomputerisasi untuk memudahkan pihak sekolah dalam mengambil keputusan. Sistem ini dibuat dengan tujuan untuk mengelola data-data yang ada di sekolah agar memudahkan tim seleksi dalam menyelesaikan tugasnya dengan mudah, cepat dan akurat. Oleh karena itu, sistem ini dibuat agar mudah digunakan karena sebagian pengguna awam belum memahaminya.

2. Landasan Pemikiran

2.1. Beasiswa

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan, mahasiswa atau pelajar yang digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh (<http://id.wikipedia.org/wiki/beasiswa>). Menurut Murniasih (2009) beasiswa diartikan sebagai bentuk penghargaan yang diberikan kepada individu agar dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Penghargaan itu dapat berupa akses tertentu pada suatu institusi atau penghargaan berupa bantuan keuangan. Pada dasarnya, beasiswa adalah penghasilan bagi yang menerimanya. Hal ini sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) Undang-undang PPh/2000.

Disebutkan pengertian penghasilan adalah tambahan kemampuan ekonomis dengan nama dan dalam bentuk apa pun yang diterima atau diperoleh dari sumber Indonesia atau luar Indonesia yang dapat digunakan untuk konsumsi atau menambah kekayaan Wajib Pajak. Karena beasiswa bisa diartikan menambah kemampuan ekonomis bagi penerimanya, berarti beasiswa merupakan penghasilan.

Beasiswa dapat diberikan oleh lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja (biasa disebut ikatan dinas) setelah selesainya pendidikan. Lama ikatan dinas ini berbeda-beda, tergantung pada lembaga yang memberikan beasiswa tersebut. beasiswa juga banyak diberikan kepada perkelompok (group) misalnya ketika ada event perlombaan yang diadakan oleh lembaga pendidikan, dan salah satu hadiahnya adalah beasiswa. (Lekmi, 2003)

2.2. Definisi Sistem

Sistem adalah jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. (Kristanto, 2007).

2.3. Definisi Keputusan

Menurut (Pristiwanto, 2014). “Pengambilan keputusan adalah sebuah proses memilih tindakan (diantara berbagai alternatif) untuk mencapai suatu tujuan atau beberapa tujuan”. Keputusan-keputusan tersebut juga harus mencakup komponen-komponen utama yaitu :

1. Subsistem manajemen data.
2. Subsistem manajemen model.
3. Subsistem antarmuka pengguna.
4. Subsistem manajemen berbasis pengetahuan.

Dari pengertian keputusan diatas, dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa keputusan merupakan suatu pemecahan masalah sebagai suatu hukum situasi yang dilakukan melalui pemilihan satu alternatif dari beberapa alternatif.

2.4. Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem pendukung keputusan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael Scott Morton dengan istilah *Management Decision System* (Sprague, 1982). Konsep Sistem Pendukung Keputusan ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. (Rijayana, 2012)

Pada dasarnya SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang

relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan alternatif.

2.5. Karakteristik, Tujuan dan Kemampuan Sistem Pendukung Keputusan

Karakteristik sistem pendukung keputusan sebagai berikut (Fatta, 2007):

- 1) Mendukung proses pengambilan keputusan, menitikberatkan pada *management by perception*.
- 2) Adanya interface manusia / mesin dimana manusia (user) tetap memegang kontrol proses pengambilan keputusan.
- 3) Mendukung pengambilan keputusan untuk membahas masalah terstruktur, semi terstruktur dan tidak terstruktur.
- 4) Memiliki kapasitas dialog untuk memperoleh informasi sesuai dengan kebutuhan.
- 5) Memiliki subsistem-subsistem yang terintegrasi sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai kesatuan item.
- 6) Membutuhkan struktur data komprehensif yang dapat melayani kebutuhan informasi seluruh tingkatan manajemen.

Tujuan dari sistem pendukung keputusan yaitu Rosnani, (2014) :

- 1) Mencoba menerapkan konsep sistem pendukung keputusan dalam rangka membantu proses pengambilan keputusan.
- 2) Untuk membantu dalam mengantisipasi perubahan yang mungkin terjadi pada setiap pelaksanaan program kegiatan.

Adapun kemampuan dari penggunaan sistem pendukung keputusan ialah (Kosasi, 2002) :

- 1) Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
- 2) Membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat puncak sampai manajemen tingkat bawah.
- 3) Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok dan perorangan
- 4) Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan
- 5) Menunjang tahap – tahap pembuatan keputusan antara lain intelligence, design, choice dan implementation
- 6) Menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan
- 7) Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel
- 8) Kemudahan melakukan interaksi sistem
- 9) Meningkatkan efektifitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi
- 10) Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir
- 11) Kemampuan pemodelan dan analisis dalam pembuatan keputusan

- 12) Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

2.6. Tahapan Proses Pengambilan Keputusan

Memberikan model yang menggambarkan proses pengambilan keputusan. Tiga tahapan dalam proses pengambilan keputusan yaitu (Rosnani, 2014) :

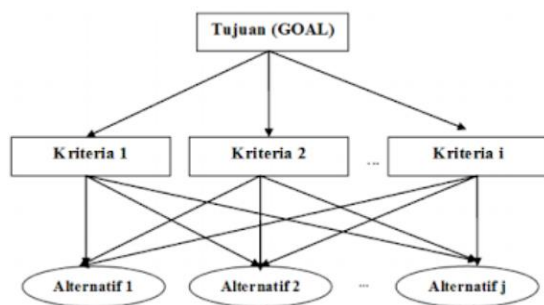
1. Tahap *Intellegen*, adalah tahap proses pengenalan persoalan melalui penyelidikan lingkungan untuk mengetahui ada atau tidaknya masalah. Kesimpulan dari penyelidikan diperoleh dari pengolahan data dengan metode yang telah ditetapkan sebelumnya atau dengan metode khusus. Aliran informasi bergerak dari tingkatan manajemen terendah menuju tingkatan manajemen tertinggi
2. Tahap *Design*, merupakan tahap mencari, analisis serta perumusan alternatif tindakan yang akan diambil. Pada tahap design ini, sistem informasi harus mampu membuat keputusan – keputusan.
3. Tahap *Choice*, merupakan tahap memilih suatu tindakan yang paling tepat dari beberapa alternatif yang telah dirumuskan. Langkah selanjutnya adalah pelaksanaan alternatif terpilih. Bila suatu alternatif telah dilaksanakan, fungsi informasi berubah menjadi pengumpul data untuk selanjutnya, merupakan umpan balik.

3. Metode Penelitian

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg, Amerika Serikat pada tahun 1970-an. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. AHP banyak digunakan pada keputusan untuk banyak kriteria, perencanaan, alokasi sumber daya dan penentuan prioritas dari strategi strategi yang dimiliki pemain dalam situasi konflik. Dengan AHP suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Prinsip-prinsip yang digunakan dalam penyelesaian permasalahan dengan metode AHP adalah sebagai berikut:

1. Dekomposisi

Prinsip ini merupakan pemecahan persoalan-persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Jika ingin mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur-unsurnya sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan yang lebih lanjut sehingga diperoleh beberapa tingkatan dari masalah yang ada. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikatakan lengkap dan tidak lengkap.



Gambar 1. Form of Decomposition Structure
(Sumber: <https://www.kajianpustaka.com/2020/03/>)

2. Comparative Judgement

Prinsip ini memberikan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat yang di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari penggunaan metode AHP. Penilaian ini dapat disajikan dalam bentuk matriks yang disebut matriks pairwise comparison yaitu matriks perbandingan berpasangan yang memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk kriteria. Skala preferensi dengan skala 1 menunjukkan tingkat paling rendah sampai dengan skala 9 tingkatan paling tinggi. Untuk skala perbandingan berpasangan disajikan dalam tabel di bawah ini:

Intensity of Interest	Definition
1	As important as the others.
5	Slightly more important than the others.
5	Quite important compared to the others.
7	Very important compared to others
9	Extremes are more important than others.
2, 4, 6, 8	Values between two adjacent assessments.
Reciprocal	If element I has one of the numbers above compared to element j, then j has the opposite value when compared to i.

3. Sintesis Prioritas

Prinsip ini menyajikan matriks perbandingan berpasangan yang kemudian dicari vektor eigen untuk mendapatkan prioritas lokal. Karena matriks perbandingan berpasangan terdapat pada setiap level, maka untuk memperoleh prioritas global dapat dilakukan sintesa antar prioritas lokal.

4. Konsistensi Logis

Ini adalah karakteristik yang paling penting. Hal ini dapat dicapai dengan menggabungkan seluruh vektor eigen yang diperoleh dari tingkat hierarki dan kemudian

memperoleh vektor komposit tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

4. Pembahasan

Proses penjarangan penerima beasiswa di SMKN1 Cikarang Utara masih dilakukan secara manual, dengan jumlah sarana dan tenaga yang kurang memadai, ditambah lagi adanya kendala waktu sehingga proses seleksi beasiswa menjadi kurang efektif dan kurang efisien, serta semua proses yang dilakukan memakan waktu yang cukup lama. Untuk lebih jelasnya kita dapat melihat tabel berikut ini.

Tabel 2. *Problem Analysis and Solutions*

Problem	Solution
1. The scholarship selection process based on calculating criteria is carried out manually, so it takes a long time and is less effective.	1. The selection and calculation process will be carried out by the system
2. Sometimes forms and additional data are lost and scattered when checking completeness.	2. Facilities for uploading data in the form of scanned images of report cards, family cards, etc. have been created into the system, making it easier for homeroom teachers to check and confirm the completeness of the data.
3. There is no clarity about why someone can pass the selection or not, giving rise to negative presumptions.	3. Details of the points obtained by students for each criterion will be shown so that it is clearer.
4. Lack of clarity regarding the parties responsible for the scholarship selection process.	4. The scholarship selection process only involves the class teacher and administrators.

Solusi-solusi tersebut akan dikembangkan dalam sistem pendukung keputusan seleksi beasiswa di SMK1 Cikarang Utara yang akan dikembangkan.

Analisis Proses Seleksi Beasiswa Menggunakan Metode AHP

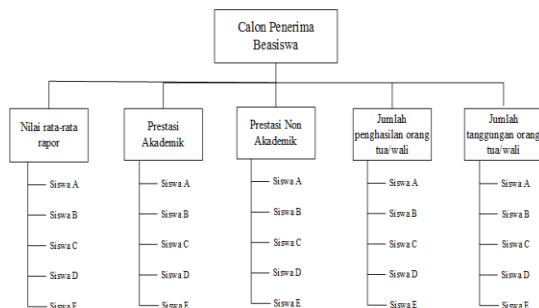
Dalam pemilihan beasiswa dengan metode AHP diperlukan kriteria dan bobot untuk melakukan perhitungan sehingga dapat diperoleh alternatif terbaik.

1. Mendefinisikan Masalah dan Tujuan yang Diinginkan

Permasalahan yang muncul adalah bagaimana memutuskan untuk menyeleksi siswa yang akan menerima beasiswa sesuai dengan kriteria persyaratan yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Tujuan yang diinginkan adalah menentukan penerima beasiswa yang memenuhi kriteria kelayakan yang telah ditentukan.

2. Mengelompokkan Kriteria ke dalam Hierarki

Kriteria yang mempengaruhi pengambilan keputusan dikelompokkan menjadi 5 kriteria, antara lain raport siswa, prestasi akademik, prestasi non akademik, pendapatan orang tua/wali, dan tanggungan orang tua/wali.



Gambar 2. Hierarki Kriteria

5 kriteria ini akan dikaitkan dengan mahasiswa yang berpotensi menerima beasiswa. Setiap mahasiswa harus memenuhi seluruh kriteria yang telah ditentukan untuk menerima beasiswa, yaitu: Nilai rapor, prestasi akademik dan prestasi non akademik, besarnya pendapatan orang tua/wali, dan jumlah tanggungan orang tua/wali.

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Aplikasi sistem seleksi beasiswa ini dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan secara akurat berdasarkan sistem pendukung keputusan dengan metode Analytical Hierarchy Process. Dengan adanya perhitungan Sistem Pendukung Keputusan dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process), penerimaan beasiswa dapat memudahkan mahasiswa dalam mengajukan persyaratan beasiswa. Dengan aplikasi berbasis web, Sistem Pendukung Keputusan dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process) dapat dengan mudah dihitung tanpa harus menghitung atau menyeleksi calon penerima beasiswa secara manual. Memiliki database akan memudahkan dalam menyimpan data secara teratur atau terstruktur.

5.2. Saran

Berikut beberapa saran untuk pengembangan penelitian skripsi ini lebih lanjut:

1. Dapat ditambahkan data lain untuk mendukung seleksi beasiswa, misalnya penambahan kriteria.
2. Sistem dapat dikembangkan dalam bentuk mobile dimana pihak pengelola mobile dapat bekerjasama dengan lembaga donor beasiswa dan

penerima beasiswa sehingga seleksi dapat dilakukan secara efisien dan efektif.

Daftar Pustaka

- [1] Adawiah, R. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Beasiswa Berbasis Fuzzy Mamdani. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Banjarbaru.
- [2] Ahmad Faisal, Depi Rusda, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Bantuan Dana Desa BLT dengan Metode SAW Berbasis WEB" JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), Vol. 9 No. 1, Februari 2022.
- [3] Ariyadi, B. D. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Pada SMA 1 Boja Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process. Skripsi Fakultas Ilmu Komputer.
- [4] Cahyana, N. H. (2010). Teknik Pemodelan Analytical Hierarchy Process (AHP) (Vol. 6). Telematika 6.
- [5] Eniyati, S. (2011). Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting) (Vol. 16). Dinamik-Jurnal Teknologi Informasi.
- [6] Faridl, M. (2015). Fitur Dahsyat Sublime Text 3. Surabaya: Lug STIKOM.
- [7] Haidar, D. (2007). Basis Data (Database). Basis Data (Database), 1–28.
- [8] Hadiprakoso, R. B. (2021). Rekayasa Perangkat Lunak. Cikarang: RBH.
- [9] Handayani, F. (2021). Comparison of Simple Additive Weighting and Profile Matching Methods in Scholarship Recipient Selection.
- [10] Junaidi, A., & Fisella, F. (2017). Pemilihan Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Profile Matching. Paradigma-Jurnal Komputer dan Informatika. Kompri. (2018). Manajemen dan Kepemimpinan Pondok Pesantren. Cikarang: Prenadamedia Group.
- [11] Latif, L. A., Jamil, M., & Abbas, S. H. (2018). Buku Ajar: Sistem Pendukung Keputusan Teori dan Implementasi. Yogyakarta: Deepublish.
- [12] Kadir, A. (1999). Konsep & Tuntunan Praktis Basis Data. Konsep & Tuntunan Praktis Basis Data. Penerbit Andi.
- [13] Kristanto, A. (2007). Pengertian sistem informasi. Pengertian Sistem Informasi, 7.
- [14] Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu Perdana.
- [15] Lekmi, I. (2003). Analisis Implementasi Program

Beasiswa Miskin Bagi Siswa Sekolah Pada Dinas Pendidikan Kabupaten Kampar. Doctoral dissertation, Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).

- [16] Manurung, P. (2010). Beasiswa Dengan Metode AHP dan TOPSIS (Studi Kasus : FMIPA USU) Skripsi Departemen Ilmu Komputer.
- [17] Nugroho, A. (2009). Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java. Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java. Yogyakarta: Andi Offset.
- [18] Nuri Guntur, dan Tri Widodo. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS. Diambil dari: http://eprints.dinus.ac.id/5132/1/P42-TI53-SEMANTIK-Tri_Widodo-UII.pdf
- [19] Prasetyo, E. W. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Beasiswa Pada SMK Bina Nusantara Ungaran Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process, 1–8.
- [20] Pristiwanto. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Simple Additive Weighting Untuk Menentukan Dosen Pembimbing Skripsi. Medan: Jurnal Informasi dan Telkologi Ilmiah (INTI). Vol.2 No.1.
- [21] Rijayana, I. (2012). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi Berdasarkan Kinerja Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi Berdasarkan Kinerja Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process, 2012(SPK), 48–53.
- [22] Sihotang, Freklin. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa dengan Metode TOPSIS. Diambil dari: <https://pelitainformatika.com/berkas/jurnal/2.%20Freklin%20Sihotang.pdf> , diakses 29 Febuari 2016, jam 15.15.
- [23] Suparmadi, Suparmadi; Santoso, Santoso. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerima Bantuan Sosial Untuk Keluarga Miskin Dengan Metoda Simple Additive Weighting (Saw). Journal Of Science And Social Research, 2020, 2.1: 21-28.
- [24] Utomo, P. (2014). Sistem Informasi Pembayaran dan Pendaftaran Siswa Baru Berbasis Web (Vol. 4). Jurnal Sisfotek Global.
- [25] Widianti, U. D. (2012). Pembangunan Ssistem Informasi Aset di PT . Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) Berbasis Web Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika. Teknologi.