

Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Dengan Menggunakan Metode TOPSIS

Desak Made Dwi Utami Putra¹, I Putu Adi Pratama²

¹ Teknik Informatika, STMIK STIKOM Indonesia
Denpasar, Bali, Indonesia
desak.utami@gmail.com

² Teknik Informatika, STMIK STIKOM Indonesia
Denpasar, Bali, Indonesia
putudipa@gmail.com

Abstract

Beasiswa adalah tunjangan yang diberikan kepada pelajar atau mahasiswa sebagai bantuan biaya belajar. Beasiswa pada umumnya ditujukan untuk mereka yang kurang mampu atau berprestasi. SMA N 1 Kediri Tabanan sebagai institusi pendidikan juga menyediakan beasiswa bagi siswa-siswa yang kurang mampu dan berprestasi. Agar pemberian beasiswa tepat sasaran, ada sepuluh kriteria yang digunakan pihak sekolah untuk menentukan tingkat kelayakan seorang siswa dalam memperoleh beasiswa. Selama ini pihak sekolah menentukan tingkat kelayakan penerima beasiswa dengan cara mengecek data pengusul satu persatu lalu membandingkannya dengan pengusul lain. Hal tersebut memakan waktu yang cukup lama dan sangat mungkin terjadi kesalahan akibat kekurang telitian. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem pendukung keputusan yang diharapkan dapat memberikan daftar calon penerima beasiswa yang sudah terurut berdasarkan tingkat kelayakannya. Tingkat kelayakan ditentukan dengan menggunakan metode TOPSIS. Dari pengujian yang telah dilakukan didapat hasil bahwa sistem telah mampu memberikan daftar calon penerima beasiswa yang sudah terurut berdasar tingkat kelayakannya.

Keywords: SPK, TOPSIS, Beasiswa.

1. Pendahuluan

Beasiswa adalah tunjangan yang diberikan kepada pelajar atau mahasiswa sebagai bantuan biaya belajar. Beasiswa pada umumnya ditujukan untuk mereka yang kurang mampu atau berprestasi. SMA N 1 Kediri Tabanan sebagai institusi pendidikan juga menyediakan beasiswa bagi siswa-siswa yang kurang mampu dan berprestasi. Agar pemberian beasiswa tepat sasaran, ada sepuluh kriteria yang digunakan

pihak sekolah untuk menentukan tingkat kelayakan seorang siswa dalam memperoleh beasiswa. Adapun ke sepuluh kriteria tersebut adalah prestasi, penghasilan orang tua, luas lantai rumah, jenis lantai rumah, jenis dinding rumah, jenis atap rumah, ketersediaan wc, listrik dan air.

Selama ini pihak sekolah menentukan tingkat kelayakan penerima beasiswa dengan cara mengecek data pengusul satu persatu lalu membandingkannya dengan pengusul lain. Hal tersebut memakan waktu yang cukup lama dan sangat mungkin terjadi kesalahan akibat kekurang telitian.

Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sebuah sistem untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semi terstruktur. DSS dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan mereka. Terdapat beberapa metode dalam DSS yang dapat digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam menentukan keputusan yang harus diambil, salah satunya adalah metode *Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode TOPSIS merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif.

Pada penelitian ini dikembangkan sebuah sistem pendukung keputusan penentuan calon penerima beasiswa dengan menggunakan metode TOPSIS yang diharapkan dapat membantu pihak sekolah di dalam menentukan calon penerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

2. Landasan Teori

2.1 Beasiswa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), beasiswa adalah tunjangan yang diberikan kepada pelajar atau mahasiswa sebagai bantuan biaya belajar. Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, universitas, serta lembaga pendidik atau peneliti, atau juga dari kantor tempat bekerja yang karena prestasi seorang dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber dayanya melalui pendidikan. Pada dasarnya, beasiswa adalah penghasilan bagi yang menerimanya. Hal ini sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) UU 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 (WP).

2.2 Sistem Pendukung Keputusan

Menurut *Little* konsep SPK dapat berupa sebuah sistem berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur maupun tidak terstruktur dengan menggunakan data dan model [1].

SPK sejak awal telah dirancang agar mampu untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan, seperti tahap pengidentifikasian masalah, pemilihan data, penentuan pendekatan hingga kegiatan untuk mengevaluasi pemilihan alternatif [2]. SPK dapat didefinisikan sebagai model dari sekumpulan prosedur yang digunakan untuk melakukan pengolahan data dengan tujuan agar dapat membantu manajer dalam pembuatan keputusan yang sifatnya spesifik [1].

SPK merupakan hasil dari proses pengembangan dimana pengguna dan pembangun SPK serta SPK tersebut harus mampu untuk saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya kemudian menghasilkan evolusi sistem dan pola-pola penggunaan [2].

2.3 Metode TOPSIS

Metode TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. Metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. TOPSIS memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan kedalam bentuk matematis yang sederhana [3]. Konsep fundamental dari metode ini adalah penentuan jarak euclidian terpendek dari solusi ideal positif dan jarak.

Langkah-langkah perhitungan metode TOPSIS:

1) Membangun *normalized decision matrix*. Elemen r_{ij} merupakan hasil dari normalisasi decision matrix R dengan metode *Euclidean length of a vector*.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$$

2) Membangun *weighted normalized decision matrix*. Dengan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, normalisasi dilakukan dengan cara mengalikan nilai r dengan bobot dari masing-masing kriteria sehingga nantinya akan didapat matriks sebagai berikut.

$$V = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & & & \\ \cdot & & & \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

3) Menentukan solusi ideal dan solusi ideal negatif. Solusi ideal dinotasikan A^* , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- .

$$A^* = \{ (\max v_{ij} | j \in J), (\min v_{ij} | j \in J), \\ i = 1, 2, 3, \dots, m \} = \{v_{1*}, v_{2*}, \dots, v_{m*}\}$$

$$A^- = \{ (\min v_{ij} | j \in J), (\max v_{ij} | j \in J), \\ i = 1, 2, 3, \dots, m \} = \{v_{1-}, v_{2-}, \dots, v_{m-}\}$$

4) Menghitung separasi. S_i^* adalah jarak (dalam pandangan *Euclidean*) alternatif dari solusi ideal. Cara mendapatkan nilai S_i^* adalah dengan persamaan berikut:

$$S_{i^*} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,m$$

Sedangkan jarak terhadap solusi negatif-ideal didefinisikan sebagai berikut:

$$S_{i^-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,m$$

5) Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal (C_i^*). Nilai C_i^* dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

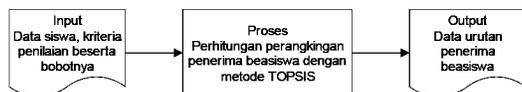
$$C_{i^*} = \frac{S_{i^-}}{S_{i^*} + S_{i^-}}, \text{ dengan } 0 < C_{i^*} < 1 \text{ dan } i=1,2,3,\dots,m$$

6) Merangking Alternatif.

Alternative diurutkan dari nilai C_i^* terbesar ke nilai terkecil. Alternatif dengan nilai C_i^* terbesar merupakan solusi terbaik.

3. Perancangan Sistem

3.1 Gambaran Umum Sistem

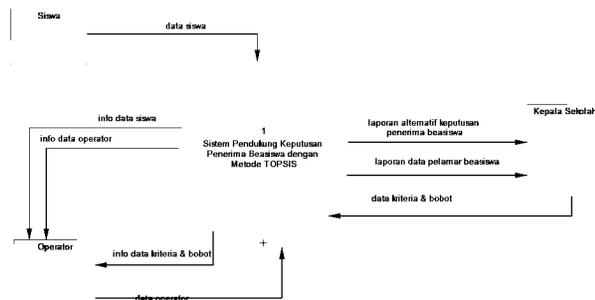


Gambar 1. Gambaran umum sistem

Pada Gambar 1 dapat dilihat sistem dimulai dengan menerima inputan berupa data siswa pelamar beserta nilai skor yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan tingkat kelayakan siswa dengan memanfaatkan skor yang dimiliki siswa untuk masing-masing kriteria dan bobot dari masing-masing kriteria yang telah ditetapkan dengan menggunakan metode TOPSIS. Selanjutnya akan dihasilkan luaran berupa daftar

siswa yang sudah terurut berdasarkan tingkat kelayakannya.

3.2 Konteks Diagram

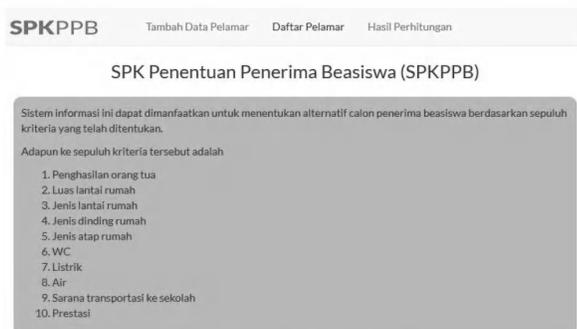


Gambar 2. Konteks diagram

Diagram konteks merupakan gambaran umum dari aliran data yang akan terjadi pada sistem yang akan dikembangkan. Seperti dapat dilihat pada Gambar 2, pada sistem yang dikembangkan terdapat tiga entitas eksternal, yaitu siswa, operator dan kepala sekolah. Ada beberapa aliran data baik dari maupun menuju entitas eksternal. Data yang bersumber dari entitas eksternal ada tiga, yaitu data siswa pelamar berasal dari entitas siswa pelamar, data kriteria dan bobot bersumber dari entitas kepala sekolah dan data operator yang bersumber dari entitas operator. Sedangkan aliran data yang bersumber dari sistem menuju entitas eksternal antara lain data laporan yang dapat dimanfaatkan oleh entitas kepala sekolah. Data laporan yang dapat dihasilkan adalah berupa laporan data pelamar beasiswa dan laporan data alternatif keputusan penerima beasiswa. Laporan tersebut nantinya dapat dimanfaatkan oleh kepala sekolah sebagai data pembantu untuk penentuan keputusan penerima beasiswa.

3.3 DFD Level 0

DFD level 0 merupakan penggambaran lebih detail mengenai proses-proses yang ada dalam sistem beserta aliran datanya baik dari, menuju entitas eksternal maupun media penyimpanan. Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa akan ada 5 proses utama dalam sistem yaitu pengelolaan data operator, pelamar beasiswa, kriteria dan bobot, proses SPK dan pengelolaan laporan. Dari Gambar 3 juga dapat dilihat lima tabel yang akan dimanfaatkan untuk



Gambar 5. Halaman Beranda

Selain terdapat tiga menu utama, pada halaman beranda SPK juga ditampilkan informasi mengenai kriteria yang digunakan di dalam menentukan calon penerima beasiswa. Ada sepuluh kriteria yang digunakan, yaitu penghasilan orang tua, luas lantai rumah, jenis lantai rumah, jenis dinding rumah, jenis atap rumah, WC, listrik, air, sarana transportasi ke sekolah dan prestasi.

4.1 Halaman Tambah Data Pelamar

Ketika pengguna memilih menu Tambah Data Pelamar, pengguna akan dibawa menuju Halaman Tambah Data Pelamar. Tampilan dari halaman ini adalah seperti terlihat pada Gambar 6.

Pada halaman Tambah Data Pelamar terdapat sebuah form yang berisi sebuah combo box yang dapat digunakan untuk menentukan tahun ajar ketika siswa mengajukan lamaran beasiswa. Selain itu juga terdapat empat buah textbox yang dapat digunakan untuk memasukkan data-data siswa ke dalam sistem seperti Nomer Induk Siswa (NIS), Nama, Alamat dan Kelas dari siswa. Tombol Lanjut yang terdapat pada bagian bawah form berguna untuk mengarahkan pengguna menuju ke halaman Tambah Nilai Kriteria.



Gambar 6. Halaman Tambah Data Pelamar

4.2 Halaman Tambah Nilai Kriteria

Halaman Tambah Nilai Kriteria berfungsi untuk mengisikan skor yang dimiliki siswa untuk masing-masing kriteria yang telah ditentukan. Pada halaman ini terdapat sebuah tabel yang berisi data NIS dan Nama siswa yang telah diisikan sebelumnya. Selain itu, juga terdapat sebuah form yang berisi sepuluh combo box untuk mengisi skor yang dimiliki oleh siswa untuk masing-masing kriteria yang telah ditentukan. Pada bagian bawah dari form terdapat sebuah tombol Simpan yang berfungsi untuk menyimpan data siswa beserta skor masing-masing kriteria yang dimilikinya. Tampilan dari Halaman Tambah Nilai Kriteria adalah seperti terlihat pada Gambar 7.

Tambah Data Pelamar Daftar Pelamar Hasil Perhitungan

SPK Penentuan Penerima Beasiswa (SPKPPB)

NIS: 4079
Nama: Ni Luh Wayan Diah Dwi Lestari

Data Nilai Kriteria

Luas Lantai Rumah	Jenis Lantai Rumah
3	3
Jenis Dinding Rumah	Jenis Atap Rumah
3	3
WC	Listrik
3	3
Air	Sarana Transportasi ke Sekolah
3	3
Penghasilan Orang Tua	Prestasi
2	1

Simpan

Gambar 7. Halaman Tambah Nilai Kriteria

4.3 Halaman Detail Siswa

Ketika menekan tombol Simpan pada Halaman Tambah Nilai Kriteria dan data berhasil disimpan, selanjutnya pengguna akan diarahkan menuju halaman Detail Pelamar. Pada halaman ini terdapat dua buah tabel yang berisi data-data siswa serta skor yang dimiliki oleh siswa untuk masing-masing kategori yang sebelumnya dimasukkan dan telah tersimpan pada basisdata. Tampilan dari Halaman Detail Siswa adalah seperti terlihat pada Gambar 8.

Pada Halaman Detail Siswa terdapat empat buah tombol yaitu Edit Data Siswa, Edit Data Kriteria, Tambah Data Pelamar dan Daftar Pelamar. Tombol Edit Data Siswa akan membawa pengguna ke Halaman Edit Data Siswa, Tombol Edit Data Kriteria akan membawa pengguna ke halaman Edit Nilai Kriteria, tombol Tambah Data Pelamar akan membawa siswa ke halaman Tambah Data Pelamar dan tombol Daftar Pelamar akan membawa pengguna ke halaman Daftar Pelamar.

SPK Penentuan Penerima Beasiswa (SPKPPB)

Data Siswa

NIS: 4079
Nama: Ni Luh Wayan Diah Dwi Lestari
Alamat: Penebel, Tabanan
Kelas: X 1

Data Nilai Kriteria

Luas Lantai Rumah	3
Jenis Lantai Rumah	3
Jenis Dinding Rumah	3
Jenis Atap Rumah	3
WC	3
Listrik	3
Air	3
Sarana Transportasi Ke Sekolah	3
Penghasilan Orang Tua	2
Prestasi	1

Tambah Data Pelamar Daftar Pelamar

Gambar 8. Halaman Detail Siswa

4.4 Halaman Daftar Pelamar

Halaman Daftar Pelamar dapat diakses dengan dua cara, yaitu melalui tombol Daftar Pelamar yang ada pada Halaman Detail Siswa dan melalui menu Daftar Pelamar yang ada pada bagian atas dari sistem. Halaman Daftar Pelamar berisi informasi mengenai siswa-siswa yang mengajukan lamaran beasiswa untuk tahun ajaran yang dipilih. Pada halaman ini terdapat sebuah combo box yang dapat digunakan untuk menentukan tahun ajar yang ingin dilihat. Juga terdapat sebuah tabel yang berisi data siswa-siswa yang mengajukan lamaran beasiswa untuk tahun ajar yang dipilih. Data siswa yang dimaksud adalah NIM, Nama dan skor yang dimiliki siswa untuk masing-masing kriteria. Pada halaman ini juga ada tombol Proses, ketika pengguna menekan tombol Proses, akan dilakukan pemrosesan data siswa pelamar dengan menggunakan metode TOPSIS. Ketika proses perhitungan sudah selesai, pengguna akan diarahkan ke Halaman Hasil Perhitungan. Halaman Daftar Pelamar dapat dilihat pada Gambar 9.

No	NIM	Nama	Nilai Kriteria									
			K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
01	4079	Ni Luh Wayan Diah Dwi Lestari	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1
02	4068	Ida Bagus Adnyana	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1
03	4074	I Gusti Agung Ayu S. D.	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2
04	4130	I Putu Dodi Astika	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1
05	4142	Ni Luh Fede Nopita Ratnasih	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3

Gambar 9. Halaman Daftar Pelamar

4.5 Halaman Hasil Perhitungan

Halaman Hasil Perhitungan dapat diakses dengan dua cara. Yang pertama melalui tombol Proses yang ada pada Halaman Daftar Pelamar dan melalui menu Hasil Perhitungan. Pada Halaman Hasil Perhitungan akan terdapat sebuah tabel yang berisi data siswa yang berupa NIM dan Nama serta skor perhitungan metode TOPSIS yang diperolehnya. Halaman Hasil Perhitungan dapat dilihat pada Gambar 10.

No	NIM	Nama	Skor
01	4074	I Gusti Agung Ayu S. D.	0,518
02	4068	Ida Bagus Adnyana	0,401
03	4142	Ni Luh Fede Nopita Ratnasih	0,401
04	4130	I Putu Dodi Astika	0,317
05	4079	Ni Luh Wayan Diah Dwi Lestari	0,280

Gambar 10. Halaman Hasil Perhitungan

5. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan.

1. Sistem yang dikembangkan berhasil melakukan pencatatan data siswa beserta skor yang dimiliki oleh siswa untuk masing-masing kriteria yang ditentukan.
2. Sistem yang telah dibangun mampu memberikan alternatif urutan calon penerima beasiswa berdasarkan skor yang didapat siswa setelah dilakukan perhitungan dengan metode TOPSIS.

6. Saran

Pada sistem yang telah dikembangkan, tahun ajar dan kriteria yang digunakan masih bersifat statis. Pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan agar tahun ajar dan kriteria yang digunakan menjadi bersifat dinamis.

References

- [1] Turban, E., J. E. Aronson, dan T. Liang, 2005, Decision Support System and Inteligent System, Pearson Prantince Hall, New Jersey.
- [2] Setyono, P.H., 2007, Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menilai Kualitas Layanan Dengan Metode AHP dan Pomethee, Skripsi Ilmu Komputer, FMIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- [3] Kusumadewi, S., dkk., 2006, Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM), Graha Ilmu, Yogyakarta.

First Author Desak Made Dwi Utami Putra, lahir di Tabanan pada 28 Juni 1985. Penulis menamatkan studi S1 pada jurusan Matematika fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana pada tahun 2008. Untuk studi S2, penulis menyelesaikannya pada tahun 2012 pada program pasca sarjana Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada. Saat ini penulis merupakan dosen di STMIK STIKOM Indonesia.

Second Author I Putu Adi Pratama, lahir di Tabanan 06 Agustus 1985. Penulis menamatkan studi S1 pada jurusan Ilmu Komputer fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Gadjah Mada pada tahun 2010. Untuk studi S2, penulis menyelesaikannya pada tahun 2014 pada program pasca sarjana Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada. Saat ini penulis merupakan dosen di STMIK STIKOM Indonesia.