

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemberian Beasiswa Berbasis TOPSIS (Studi Kasus Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang Malang)

Danang Arbian, S.ST, M.Kom
STMIK Asia Malang
Email: danang.arbian@asia.ac.id

ABSTRAK. Sistem Rekomendasi pemberian Beasiswa Dengan Metode TOPSIS Di Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang Kabupaten Malang bertujuan untuk menerapkan metode TOPSIS, dalam menentukan penerima beasiswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan serta merancang dan membangun sistem dalam membantu memberikan alternatif keputusan dalam penentuan penerima beasiswa di Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang Kabupaten Malang. Berdasarkan sumber data yang diperoleh, menggunakan data primer meliputi metode wawancara/*interview* dan pengamatan langsung/ *observasi* dan data sekunder diperoleh dengan studi pustaka yang relevan dengan masalah tersebut. Data beasiswa diolah kemudian diranking berdasarkan nilai preferensi yang didapat dari perhitungan TOPSIS. Proses pemberian beasiswa berdasarkan kriteria berupa nilai rata-rata semester, nilai ekstrakurikuler wajib, jumlah pendapatan orang tua, jumlah tanggungan, dan jarak rumah ke sekolah. Hasil penelitian ini adalah berupa sistem pendukung keputusan dalam menentukan siswa yang memperoleh beasiswa dengan menggunakan metode TOPSIS, dimana alternatif yang mempunyai nilai preferensi paling besar yang akan menduduki peringkat teratas. Alternatif tersebut merupakan alternatif yang disarankan untuk menerima beasiswa

Kata Kunci: Alternatif, Beasiswa, Sistem Pendukung Keputusan, *Topsis*

1. PENDAHULUAN

Salah satu hak azasi manusia yang paling mendasar adalah memperoleh pendidikan yang layak seperti tercantum dalam UUD 1945. Ketika seseorang memperoleh pendidikan yang baik, akan terbuka baginya untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik. Menyadari bahwa pendidikan sangat penting, negara sangat mendukung setiap warga negaranya untuk meraih pendidikan setinggi-tingginya. Beberapa di antaranya melakukan program pendidikan gratis dan program beasiswa.

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 karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Biaya tersebut diberikan kepada yang berhak menerima, terutama berdasarkan klasifikasi, kualitas, dan kompetensi si penerima beasiswa. (Gafur, Abdul, 2008).

Demikian halnya dengan Yayasan Pendidikan (YP.) Al-Hikmah Bululawang Kabupaten Malang sebagai lembaga pendidikan telah mengadakan program beasiswa yang bertujuan untuk meringankan beban siswa dalam menempuh masa studi belajar khususnya dalam masalah biaya. Oleh karena itu beasiswa harus diberikan kepada penerima yang layak dan pantas untuk mendapatkannya. Setiap tahun jumlah pendaftar beasiswa pada Yayasan Pendidikan (YP.) Al-Hikmah Bululawang semakin meningkat dan pihak penyelenggara harus melakukan proses seleksi yang masih menggunakan sistem manual, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk itu diperlukan suatu sistem rekomendasi pemberian beasiswa bagi siswa kurang mampu yang dapat dilakukan dengan memperhitungkan segala kriteria yang mendukung pengambilan keputusan guna membantu, mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan.

Algoritma yang dipakai dalam pengambilan keputusan seleksi beasiswa adalah *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Algoritma ini dipilih karena algoritma TOPSIS merupakan suatu bentuk algoritma pendukung keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif yang dalam hal ini akan memberikan rekomendasi penerima beasiswa yang sesuai dengan yang diharapkan

2. LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) diperkenalkan pertama kali oleh Michael S. Scoot Morton pada tahun 1970- an dengan istilah *management Decision*. SPK dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan

keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, dan menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan, sampai mengevaluasi pemilihan alternatif. (Poerwadarminta Hanif, 2004: 1)

SPK dipergunakan oleh para pengambil keputusan misalnya dalam memberikan penilaian kinerja karyawan untuk mengetahui karyawan berprestasi agar hasil/keputusan yang diambil lebih baik. Sistem pendukung keputusan adalah sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu pendekatan untuk mendukung pengambilan keputusan. SPK menggunakan data, memberikan antar muka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan.

A. Ciri dan Karakteristik SPK

Selanjutnya berapa ciri dan karakteristik dari sebuah sistem pendukung keputusan yang membantu kita dalam memahami definisi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang ideal yaitu:

1. SPK adalah sebuah sistem berbasis komputer dengan antar muka antara mesin, komputer dan pengguna.
2. SPK ditunjukan untuk membantu pembuatan keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah dalam berbagai level manajemen dan bukan untuk mengganti posisi manusia sebagai pembuat keputusan.
3. SPK mampu memberikan alternative solusi bagi masalah demi atau tidak terstruktur baik bagi perseorangan atau kelompok dan dalam berbagai macam proses dan gaya pengambilan keputusan.
4. SPK menggunakan data, basis data dan analisa model-model keputusan.
5. SPK bersifat adaptif, efektif, *easy* fleksibel *to use* dan SPK menyediakan akses terhadap berbagai macam format dan tipe sumber data (*data source*).

B. Tujuan dari SPK

Selanjutnya di dalam SPK terdapat tiga tujuan yang harus dicapai yaitu:

1. Membantu manajer dalam pembuatan keputusan untuk memecahkan masalah semi terstruktur.
2. Mendukung keputusan manajer, dan bukannya mengubah atau mengganti keputusan tersebut.
3. Meningkatkan efektifitas manajer dalam pembuatan keputusan dan bukannya peningkatan efisiensi.

Ketiga tujuan ini berkaitan dengan tiga prinsip dasar dari konsep SPK yaitu struktur masalah, dukungan keputusan, dan efektifitas keputusan. Saat ini SPK telah menjadi salah satu jenis aplikasi teknologi informasi yang mendominasi perusahaan-perusahaan modern yang ingin meningkatkan kualitas manajemen dalam menunjang proses pengambilan keputusan. Tidak sedikit perusahaan-perusahaan yang memutuskan untuk melakukan perubahan besar-besaran seperti restruksasi, *business process reengineering*, *total quality management*, *change management*, dan program-program manajemen perusahaan lainnya untuk memperbaiki kinerja perusahaan.

Teknologi informasi sebagai fasilitas penunjang dalam pengambilan keputusan dilihat dari sebagai salah satu komponen utama yang menjadikan pedoman dalam pendefinisian sistem dan prosedur perusahaan yang baru. Karena mencakup masalah yang semi-terstruktur ini, maka perpaduan antara komputer dan manusia menjadi faktor yang menentukan. Bagian dari masalah yang lebih bersifat terstruktur dapat ditangani dengan baik oleh aplikasi komponen yang dibangun menangani masalah tersebut, sementara bagian masalah yang bersifat terstruktur ditangani oleh manusia pembuat keputusan. Oleh karena itu, SPK memadukan unsur aplikasinya komputer dengan unsur kemanusiaan pengambilan keputusan.

2.2 Algoritma

A. Definisi Algoritma

Terdapat beberapa definisi mengenai kata Algoritma:

1. Algoritma adalah urutan langkah-langkah logis penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis.
2. Algoritma adalah urutan logis pengambilan keputusan untuk pemecahan masalah.
3. Algoritma adalah suatu himpunan hingga dari instruksi-intruksi yang secara jelas memperinci langkah-langkah proses pelaksanaan, dalam pemecahan suatu masalah tertentu, atau suatu kelas masalah tertentu, dengan dituntut pula bahwa himpunan instruksi tersebut dapat dilaksanakan secara mekanik

Dalam matematika dan komputasi, algoritma atau *algritme* merupakan kumpulan perintah untuk menyelesaikan suatu masalah. Perintah-perintah ini dapat diterjemahkan secara bertahap dari awal hingga akhir. Masalah tersebut dapat berupa apa saja, dengan catatan untuk setiap masalah, ada kriteria kondisi awal yang harus dipenuhi sebelum menjelaskan algoritma. Algoritma akan dapat selalu berakhir untuk semua kondisi awal yang memenuhi kriteria, dalam hal ini berbeda dengan heuristik. Algoritma sering mempunyai langkah pengulangan (iterasi) atau memerlukan keputusan (logika Boolean dan perbandingan) sampai tugasnya selesai.

Desain dan analisis algoritma adalah suatu cabang khusus dalam ilmu komputer yang mempelajari karakteristik dan performa dari suatu algoritma dalam menyelesaikan masalah, terlepas dari implementasi algoritma tersebut. Dalam cabang disiplin ini algoritma dipelajari secara abstrak, terlepas dari sistem komputer atau bahasa pemrograman yang digunakan.

Kompleksitas dari suatu algoritma merupakan ukuran seberapa banyak komputasi yang dibutuhkan algoritma tersebut untuk menyelesaikan masalah. Secara informal, algoritma yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan dalam waktu yang singkat memiliki kompleksitas yang rendah, sementara algoritma yang membutuhkan waktu lama untuk menyelesaikan masalahnya mempunyai kompleksitas yang tinggi.

B. Algoritma TOPSIS (*Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution*)

Sumber kerumitan masalah keputusan bukan hanya karena faktor ketidakpastian atau ketidaksempurnaan informasi saja. Namun masih terdapat penyebab lainnya seperti faktor yang berpengaruh terhadap pilihan-pilihan yang ada, dengan beragamnya kriteria pemilihan dan juga nilai bobot dari masing-masing kriteria merupakan suatu bentuk penyelesaian masalah yang sangat kompleks. Pada zaman sekarang ini, metode-metode pemecahan masalah multikriteria telah digunakan secara luas di berbagai bidang. Setelah menetapkan tujuan masalah, kriteria-kriteria yang menjadi tolak ukur serta alternatif-alternatif yang mungkin, para pembuat keputusan dapat menggunakan satu metode atau lebih untuk menyelesaikan masalah mereka. Adapun metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan multikriteria yaitu metode *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS).

TOPSIS diperkenalkan pertama kali oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 untuk digunakan sebagai salah satu metode dalam memecahkan masalah multikriteria (Sachdeva, 2009). TOPSIS memberikan sebuah solusi dari sejumlah alternatif yang mungkin dengan cara membandingkan setiap alternatif dengan alternatif terbaik dan alternatif terburuk yang ada diantara alternatif-alternatif masalah. Metode ini menggunakan jarak untuk melakukan perbandingan tersebut. TOPSIS telah digunakan dalam banyak aplikasi termasuk keputusan investasi keuangan, perbandingan performansi dari perusahaan, perbandingan performansi dalam suatu industri khusus, pemilihan sistem operasi, evaluasi pelanggan, dan perancangan robot.

TOPSIS mengasumsikan bahwa setiap kriteria akan dimaksimalkan ataupun diminimalkan. Maka dari itu nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari setiap kriteria ditentukan, dan setiap alternatif dipertimbangkan dari informasi tersebut. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. Namun, solusi ideal positif jarang dicapai ketika menyelesaikan masalah dalam kehidupan nyata. Maka asumsi dasar dari TOPSIS adalah ketika solusi ideal positif tidak dapat dicapai, pembuat keputusan akan mencari solusi yang sedekat mungkin dengan solusi ideal positif. TOPSIS memberikan solusi ideal positif yang relatif dan bukan solusi ideal positif yang absolut. Dalam metode TOPSIS klasik, nilai bobot dari setiap kriteria telah diketahui dengan jelas. Setiap bobot kriteria ditentukan berdasarkan tingkat kepentingannya menurut pengambil keputusan.

Yoon dan Hwang mengembangkan metode TOPSIS berdasarkan intuisi yaitu alternatif pilihan merupakan alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif dan jarak terbesar dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean* (Sachdeva, 2009). Namun, alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif, tidak harus mempunyai jarak terbesar dari solusi ideal negatif. Maka dari itu, TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif secara bersamaan. Solusi optimal dalam metode TOPSIS didapat dengan menentukan kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. TOPSIS akan meranking alternatif berdasarkan prioritas nilai kedekatan relatif suatu alternatif terhadap solusi ideal positif. Alternatif-alternatif yang telah diranking kemudian dijadikan sebagai referensi bagi pengambil keputusan untuk memilih solusi terbaik yang diinginkan.

Metode ini banyak digunakan untuk menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan. Dengan ide dasarnya adalah bahwa alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Berikut ini adalah contoh sebuah matriks dengan alternatif dan kriteria.

$$D = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{Persamaan 1}$$

Dimana: D = matriks
 m = alternatif
 n = kriteria

C. Prosedur TOPSIS

1. Normalisasi matriks keputusan

Setiap elemen pada matriks D dinormalisasikan untuk mendapatkan matriks normalisasi R. Setiap normalisasi dari nilai rij dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

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

Untuk i = 1,2,3,...,m;
 j = 1,2,3,...,n

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasikan

Diberikan bobot W = (w1,w2,...,wn), sehingga weighted normalized matrix V dapat dihasilkan sebagai berikut:

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \dots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \dots & w_{mn}r_{mn} \end{bmatrix} \tag{Persamaan 3}$$

Untuk i = 1,2,3,...,m;
 j = 1,2,3,...,n

3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negative

Solusi ideal positif dinotasikan dengan A+ dan solusi ideal negatif dinotasikan dengan A-, sebagai berikut:

Menentukan Solusi Ideal (+) & (-)

$$A^+ = \left\{ \max v_j \mid j \in J \mid \min v_j \mid j \in J^* \right\}, i = 1,2,3,\dots,m \} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+ \}$$

$$A^- = \left\{ \max v_j \mid j \in J^* \mid \min v_j \mid j \in J \right\}, i = 1,2,3,\dots,m \} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^- \}$$
(Persamaan 4)

Dimana:

vij = elemen matriks V baris ke-i dan kolom ke-j
 J = {j=1,2,3,...,n dan j berhubung dengan benefit kriteria}
 J* = {j=1,2,3,...,n dan j berhubung dengan cost kriteria}

4. Menghitung Separation Measure

Separation measure ini merupakan pengukuran jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Perhitungan matematisnya adalah sebagai berikut:

Separation measure untuk solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,n \tag{Persamaan 5}$$

Separation measure untuk solusi ideal positif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, \text{ dengan } i=1,2,3,\dots,n \tag{Persamaan 6}$$

5. Menghitung kedekatan relative dengan ideal positif

Kedekatan relative dari alternatif A+ dengan solusi ideal A- direpresentasikan dengan:

$$C_i = \frac{S_i}{S_i + S_i^-}, \text{ dengan } 0 < C_i < 1 \text{ dan } i = 1, 2, 3, \dots, m \tag{Persamaan 7}$$

6. Mengurutkan Pilihan

Alternatif dapat dirangking berdasarkan urutan Ci. Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif.

D. Beasiswa Yayasan Al Hikmah

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 karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Biaya tersebut diberikan kepada yang berhak menerima, terutama berdasarkan klasifikasi, kualitas, dan kompetensi si penerima beasiswa. (Gafur, Abdul, 2008).

Demikian halnya dengan Yayasan Pendidikan (YP.) Al-Hikmah Bululawang Kabupaten Malang sebagai lembaga pendidikan telah mengadakan program beasiswa yang bertujuan untuk meringankan beban siswa dalam menempuh masa studi belajar khususnya dalam masalah biaya. Oleh karena itu beasiswa harus diberikan kepada penerima yang layak dan pantas untuk mendapatkannya. Pemberian beasiswa kepada siswa di Yayasan Pendidikan Al-Hikmah bululawang merupakan wujud dari partisipasi masyarakat, instansi, pemerintah, perusahaan-perusahaan swasta dalam ikut serta membangun bangsa khususnya dalam bidang pendidikan.

Setiap tahun jumlah pendaftar beasiswa pada Yayasan Pendidikan (YP.) Al-Hikmah Bululawang semakin meningkat dan pihak penyelenggara harus melakukan proses seleksi yang masih menggunakan sistem manual, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk itu diperlukan suatu sistem rekomendasi pemberian beasiswa bagi siswa kurang mampu yang dapat dilakukan dengan memperhitungkan segala kriteria yang mendukung pengambilan keputusan guna membantu, mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan.

E. Persyaratan Beasiswa

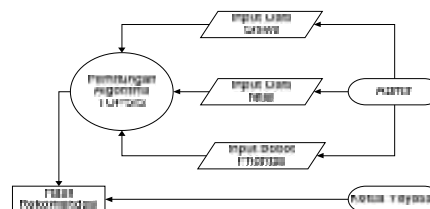
Untuk dapat memperoleh beasiswa, pemohon harus memenuhi beberapa syarat yang telah ditentukan oleh pihak (YP.) Al-Hikmah. Adapaun syarat-syarat untuk mendapatkan beasiswa adalah:

1. Terdaftar sebagai siswa di Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang
2. Kondisi orang tua kurang mampu
3. Tidak menerima beasiswa/tunjangan pendidikan lain
4. Aktif dalam kegiatan kesiswaan (ekstrakurikuler)
5. Berprestasi baik dibidang akademik maupun non akademik
6. Patuh pada peraturan yang ditetapkan oleh Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang

3. METODE PENELITIAN

A. Analisa Sistem

Secara umum sistem yang dibangun akan digunakan oleh 2 user yaitu ketua yayasan, dan administrator web yaitu pegawai yang ditunjuk oleh ketua yayasan. Ketua yayasan hanya dapat melihat hasil akhir dari penilaian, sedangkan admin bertugas untuk menginputkan data dan mengolah data yang akan dihitung. Data-data tersebut di peroleh dari para guru yang bersangkutan dan kesiswaan. Setiap guru diwajibkan untuk selalu setor nilai ke bagian admin, sedangkan kesiswaan wajib menyetorkan data siswa baru dalam setahun sekali. Berikut ini blog diagram Sistem Rekomendasi Pemberian Beasiswa pada gambar.1



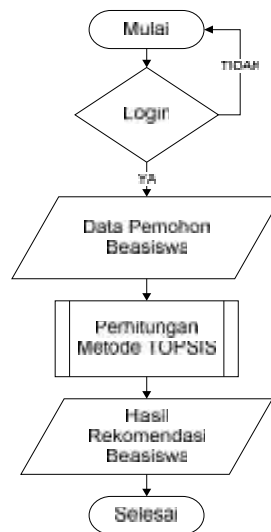
Gambar 1. Blok Diagram Sistem Rekomendasi Beasiswa

B. Analisa Kebutuhan Input dan Output

Dalam sistem ini, input yang digunakan adalah data siswa, data nilai siswa dan juga data kriteria. Dari data siswa akan di peroleh tiga kriteria yaitu jarak ke sekolah, jumlah tanggungan orang tua, dan jumlah pendapatan orang tua siswa. Sedangkan dari data nilai akan diperoleh dua kriteria yaitu nilai rata-rata semester dan nilai ekstrakurikuler wajib. Setelah melakukan proses penginputan dan perhitungan maka akan diperoleh output yang akan menjadi acuan atau rekomendasi bagi pihak pemberi beasiswa. Output yang dihasilkan dari sistem berupa daftar nama-nama siswa yang disertai dengan total nilai, dan Perangkingan

C. Analisis Proses

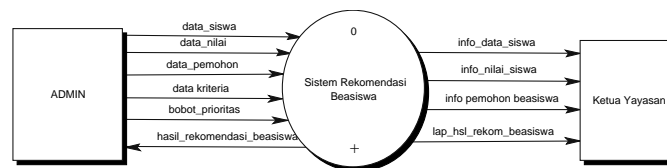
Gambar 2 merupakan flowchart sistem rekomendasi beasiswa, dimana langkah pertama akan memulai sistem dengan login terlebih dahulu, lalu langkah kedua memasukkan data pemohon beasiswa yang terdiri dari : data siswa, data nilai, jumlah tanggungan orang tua, jumlah penghasilan orang tua, dan jarak rumah siswa ke sekolah. Langkah ketiga adalah sistem akan melakukan perhitungan dari nilai kriteria dengan metode TOPSIS yang akan menghasilkan keputusan. Kemudian akan diketahui hasil total nilai dari proses perhitungannya. Setiap siswa akan mendapatkan perangkingan yang di mulai dari rangking 1 sampai ke n.



Gambar 2. Flowchart Sistem Rekomendasi Beasiswa

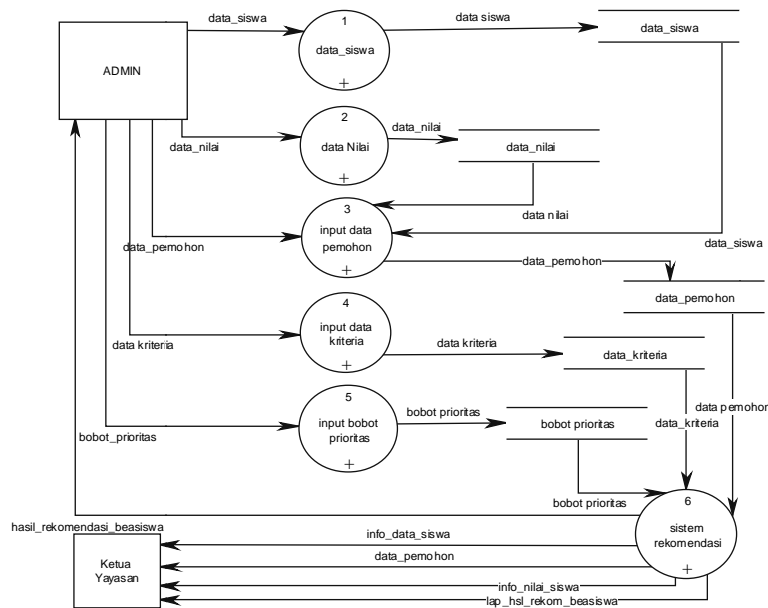
D. Diagram Aliran Data

Diagram Aliran Data/Data Flow Diagram (DFD) adalah sebuah teknis grafis yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari input menjadi output, yang bisa dilihat pada Gambar 3.



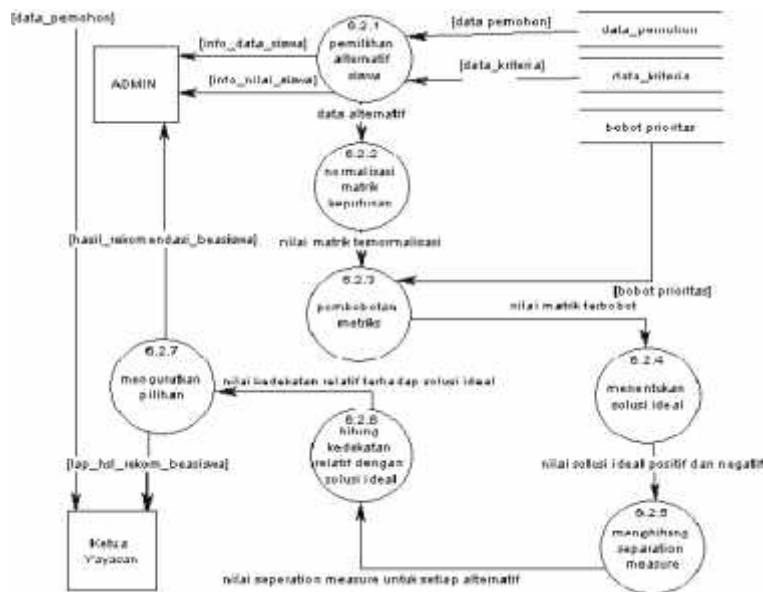
Gambar 3. DFD Level 0 SR Beasiswa dengan Metode TOPSIS

DFD level 0 pada gambar 3 merepresentasikan seluruh elemen SPK Seleksi Penerimaan Beasiswa dengan metode TOPSIS sebagai sebuah proses dengan data input adalah data pengguna dan output adalah data keputusan dalam bentuk laporan yang dinyatakan oleh anak panah yang masuk dan keluar.



Gambar 4. DFD Level 1

DFD Level 1 pada gambar 4 memiliki enam proses yaitu proses Input data siswa, input data nilai, input data pemohon, input data kriteria, input bobot prioritas, dan proses rekomendasi yang berguna untuk pengelolaan data master, proses seleksi beasiswa yang menggambarkan langkah-langkah penyeleksian.



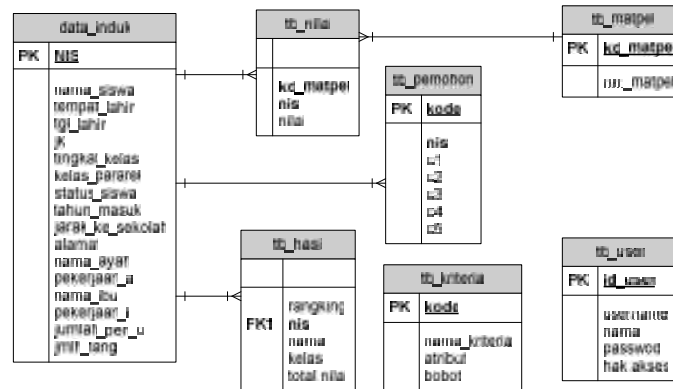
Gambar 5. DFD Level 3 Proses 1 Perhitungan TOPSIS

DFD level 3 pada gambar 5 merupakan proses perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS. DFD level ini memiliki 7 proses meliputi pemilihan alternatif siswa, normalisasi matrik keputusan, pembobotan matrik, menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, menghitung *separation measure*, menghitung kedekatan relatif dengan solusi ideal dan mengurutkan pilihan, dimana tiap prosesnya menggambarkan perhitungan TOPSIS terhadap kriteria dan kandidat. Dari perhitungan ini barulah akan didapat siapa saja yang memiliki nilai tertinggi.

E. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan hubungan antar tabel di dalam database. Tabel yang digunakan dalam sistem rekomendasi pemberian beasiswa ada 7 yaitu : *table* data induk, *table* nilai, *table* mata

pelajaran, table hasil, table kriteria, table Pemohon, dan table user. Berikut ini merupakan hubungan antar table seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Entity Relationship Diagram

Keterangan tabel yang digunakan pada Entity Relationship Diagram diatas ditunjukkan pada Tabel 1 sampaidengan Tabel 7.

Tabel 1. Tabel data_induk

Nama	Jenis Data	Keterangan
NIS	Varchar (10)	Nomor induk siswa
nama_siswa	Varchar (30)	Nama siswa
tempat_lahir	Varchar (30)	Tempat Lahir Siswa
tgl_lahir	Varchar (10)	Tanggal lahir siswa
jk	Char	Jenis kelamin siswa
Tingkat_kelas	Varchar (10)	Tingkat Kelas Siswa
Kelas_pararel	Varchar (10)	Kelas Pararel Siswa
Status_siswa	Varchar (50)	Pekerjaan ayah siswa
Tahun_masuk	Varchar (50)	Nama ibu siswa
Jarak_ke_sekolah	integer	Jarak Antara Rumah Ke Sekolah
Alamat	Varchar (60)	Alamat Tempat Tinggal Orang Tua
Nama_ayah	Varchar (30)	Nama Ayah Siswa
Pekerjaan_a	Varchar (30)	Pekerjaan Ayah Siswa
Nama_ibu	Varchar (30)	Nama Ibu Siswa
Pekerjaan_i	Varchar (30)	Pekerjaan ibu siswa
Jumlah_pen_0	Integer	Pendapatan orang tua perbulan
Jmlh_tang	Integer	Tanggungn anak orang tua siswa

Tabel 2. Tabel tb_user

Nama	Jenis Data	Keterangan
Id_user	Varchar (10)	Nomer Urut User
username	Varchar (20)	Nama pengguna
nama	Varchar (30)	Nama Lengkap Pengguna
password	Varchar (20)	password
hak_akses	Varchar (20)	Hak akses ke sistem

Tabel 3. Tabel tb_matpel

Nama	Jenis Data	Keterangan
Kd_matpel	Varchar (5)	Kode mata pelajaran
Nm_matpel	Varchar (50)	Nama mata pelajaran

Tabel 4. Tabel tb_nilai

Nama	Jenis Data	Keterangan
Nis	Varchar (10)	Nomor induk siswa
kd_matpel	Varchar (5)	Kode mata pelajaran
Nilai	integer	Nilai siswa permata pelajaran

Tabel 5. Tabel tb_pemohon

Nama	Jenis Data	Keterangan
kode	Varchar (10)	Kode alternatif
nis	Varchar(10)	Nomer Induk Siswa
C1	integer	Kriteria ke-1
C2	Integer	Kriteria ke-2
C3	Integer	Kriteria ke-3
C4	Integer	Kriteria ke-4
C5	Integer	Kriteria ke-5

Tabel 6. Tabel tb_kriteria

Nama	Jenis Data	Keterangan
kode	Varchar (10)	Kode Kriteria
nama_kriteria	Varchar (40)	Nama Kriteria
atribut	Varchar (20)	Atribut: Cost/Benefit
bobot	Integer	Nilai bobot prioritas

Tabel 7. Tabel tb_hasil

Nama	Jenis Data	Keterangan
Rangking	Integer	Rangking yang diperoleh dari perhitungan
nis	Varchar (10)	Nomer Induk Siswa
Nama	Varchar (30)	Nama siswa
kelas	Varchar (10)	Kelas siswa
Total_nilai	Float	Total nilai setelah proses perhitungan

4. PEMBAHASAN

Seperti yang dijelaskan di perancangan bahwa Secara umum sistem yang dibangun akan digunakan oleh 2 user yaitu kesiswaan atau ketua Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang dan administrator yaitu pengurus yang ditunjuk oleh ketua yayasan. Ketua yayasan hanya dapat melihat hasil akhir dari perhitungan. Sedangkan admin bertugas untuk menginputkan dan mengolah data yang akan dihitung. Tugas kesiswaan ialah menyerahkan data siswa ke bagian admin dan guru yang bersangkutan diwajibkan mengumpulkan nilai siswa. Dalam sistem rekomendasi pemberian beasiswa ini, user harus melakukan proses login terlebih dahulu untuk bisa masuk atau mengakses program Sistem rekomendasi pemberian beasiswa. Tampilan halaman admin digambarkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Halaman Admin

A. Menu Home

Pada halaman *home* ini, hanya menampilkan logo Yayasan Pendidikan (YP.) Al-Hikmah Bululawang Kabupaten Malang dan nama sistem.

B. Menu Data

Pada menu data terdapat 3 sub menu antara lain sub menu data induk siswa, sub menu data nilai raport, dan sub menu data pemohon

1) Sub Menu Data Induk Siswa

Pada halaman sub menu Data Induk Siswa ini, admin dapat melakukan *maintenance* data, baik berupa penambahan, pengeditan, dan penghapusan data yang berhubungan dengan Data Induk Siswa. Sub menu data induk siswa dilihat pada Gambar 8, sedangkan untuk query tambah dan update data ditunjukkan pada Gambar 9.

NIS	Nama Siswa	Tempat Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Kelas	Nama Guru	Tahun Mula	Aksi
1011	Akmalia	Malang, 20/12/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1012	Wahid Fidiq	Malang, 05/02/2007	P	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1013	Rafiq Fauzanudin R	Malang, 22/09/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1014	Ran Fauzanudin	Malang, 11/07/2007	P	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1015	Hal Fauzanudin	Malang, 09/11/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1016	Imam Fauzanudin	Malang, 13/09/2007	P	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1017	Khalid Fauzanudin	Malang, 01/10/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1018	Khalid Fauzanudin	Malang, 04/10/2007	P	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1019	M. Fauzanudin	Malang, 20/09/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1020	Iqbal Fauzanudin	Malang, 20/09/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1021	Al Fidiq Fauzanudin	Malang, 12/09/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1022	Rafiq Fauzanudin	Malang, 20/09/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1023	Muhammad Fauzanudin	Malang, 22/10/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1024	Muhammad Fauzanudin	Malang, 05/02/2007	P	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]
1025	Muhammad Fauzanudin	Malang, 22/09/2007	L	IX	Satrio Boro	2017	[Edit] [Hapus]

Gambar 8. Sub Menu Data Induk Siswa

Gambar 9. Query tambah dan Update Data

2) Sub Menu Data Nilai Raport

Pada sub menu data nilai raport ini, admin dapat melakukan *maintenance* data, baik berupa penambahan data, pengeditan, dan juga penghapusan data. Pada query tambah, pencarian nis berdasarkan apa yang telah ada pada sub menu data induk siswa yang digambarkan pada Gambar 10.

ID	Nama	Ujian	Jumlah Nilai	Rata-Rata Nilai	Min. Nilai	Aksi
200001	Andi	1	75	75	75	[Edit] [Hapus]
200002	Budi	2	80	80	80	[Edit] [Hapus]
200003	Citra	3	85	85	85	[Edit] [Hapus]
200004	Dani	4	90	90	90	[Edit] [Hapus]
200005	Eva	5	95	95	95	[Edit] [Hapus]
200006	Fani	6	100	100	100	[Edit] [Hapus]
200007	Gina	7	105	105	105	[Edit] [Hapus]
200008	Hani	8	110	110	110	[Edit] [Hapus]
200009	Irena	9	115	115	115	[Edit] [Hapus]
200010	Joni	10	120	120	120	[Edit] [Hapus]

Gambar 10. Sub Menu Data Nilai Siswa

3) Sub Menu Data Pemohon Beasiswa

Pada sub menu pemohon beasiswa, admin dapat melakukan maintance data berupa tambah dan hapus data, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 11.

ID	Nama	No. Pendaftaran	No. Pendaftaran di B.	Transkrip di B.	Jumlah Beasiswa	Aksi
20001	Andi	1001	1001	1001	1000	[Edit] [Hapus]
20002	Budi	1002	1002	1002	1000	[Edit] [Hapus]
20003	Citra	1003	1003	1003	1000	[Edit] [Hapus]
20004	Dani	1004	1004	1004	1000	[Edit] [Hapus]
20005	Eva	1005	1005	1005	1000	[Edit] [Hapus]
20006	Fani	1006	1006	1006	1000	[Edit] [Hapus]
20007	Gina	1007	1007	1007	1000	[Edit] [Hapus]
20008	Hani	1008	1008	1008	1000	[Edit] [Hapus]
20009	Irena	1009	1009	1009	1000	[Edit] [Hapus]
20010	Joni	1010	1010	1010	1000	[Edit] [Hapus]

Gambar 11. Sub Menu Pemohon Beasiswa

C. Menu Perhitungan

1) Sub Menu Bobot Kriteria

Pada sub menu bobot kriteria, admin dapat melakukan maintance data berupa edit data. Berikut tampilan menu kriteria seperti pada Gambar 12. Dan tampilan untuk ubah nilai bobot ditunjukkan pada Gambar 13.

Kode	Nama Kriteria	Bobot	Aksi
CR1	Nilai Rata-rata	Bobot	[Edit] [Hapus]
CR2	Nilai Rata-rata	Bobot	[Edit] [Hapus]
CR3	Nilai Rata-rata	Bobot	[Edit] [Hapus]
CR4	Nilai Rata-rata	Bobot	[Edit] [Hapus]
CR5	Nilai Rata-rata	Bobot	[Edit] [Hapus]

Gambar 12. Sub Menu Kriteria

UBAH NILAI BOBOT

Kode:

Nama Kriteria:

Aksi:

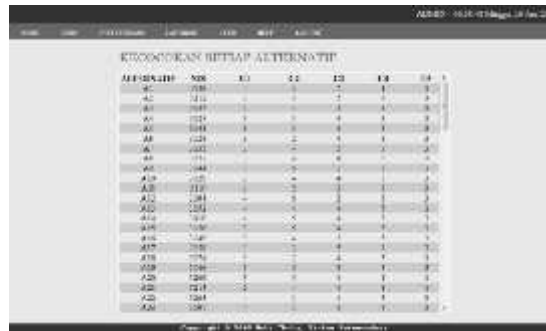
Bobot:

Gambar 13. Ubah Nilai Bobot

2) Sub Menu Alternatif

Pada sub menu Alternatif, admin hanya dapat melakukan maintance data berupa melihat hasil dari nilai komposisi pembobotan pada setiap kriteria dari data pemohon. Berikut tampilan

sub menu alternatif seperti pada Gambar 14.



Gambar 14. Sub Menu Alternatif

3) *Sub Menu Perhitungan Topsis*

Pada sub menu perhitungan topsis ini terdapat beberapa langkah-langkah yang dikerjakan oleh sistem hingga menghasilkan sebuah rekomendasi keputusan. Berikut ini beberapa gambar perhitungan topsis:

Matrik (R) Ternormalisasi			
0.09983	0.11124	0.12098	0.028
0.09983	0.08343	0.12098	0.140
0.09983	0.11124	0.12098	0.084
0.09983	0.08343	0.09679	0.140
0.09983	0.05562	0.09679	0.084
0.09983	0.11124	0.12098	0.084
0.09983	0.11124	0.09679	0.140
0.09983	0.13905	0.07259	0.084
0.09983	0.11124	0.09679	0.140
0.09983	0.05562	0.07259	0.084
0.13311	0.13905	0.07259	0.084
0.13311	0.11124	0.09679	0.140
0.13311	0.13905	0.09679	0.084

Gambar 15. Matrik Ternormalisasi

Matrik (V) Ternormalisasi Terbobot			
0.69881	0.33372	0.60490	0.084
0.69881	0.25029	0.60490	0.121
0.69881	0.33372	0.60490	0.252
0.69881	0.25029	0.48395	0.252
0.69881	0.25029	0.48395	0.421
0.69881	0.16686	0.48395	0.252
0.69881	0.33372	0.60490	0.252
0.69881	0.33372	0.48395	0.421
0.69881	0.11715	0.36295	0.252
0.69881	0.11715	0.48395	0.421
0.69881	0.16686	0.36295	0.252
0.93177	0.11715	0.36295	0.252
0.93177	0.33372	0.48395	0.421
0.93177	0.11715	0.48395	0.252

Gambar 16. Matrik Ternormalisasi Terbobot

Solusi Ideal Positif (A+)				
C1	C2	C3	C4	C5
1.16473	0.41715	0.60490	0.42141	0.16248

Solusi Ideal Negatif (A-)				
C1	C2	C3	C4	C5
0.23296	0.08343	0.12100	0.08427	0.03250

Gambar 17. Solusi Ideal Positif dan Ideal Negatif

Speration Measure (S)			
	POSITIF		NEGATIF
S1+	0.595483	S1-	0.716813
S2+	0.499147	S2-	0.772596
S3+	0.502452	S3-	0.747751
S4+	0.536627	S4-	0.649540
S5+	0.513592	S5-	0.703191
S6+	0.571835	S6-	0.623177
S7+	0.506637	S7-	0.739229
S8+	0.505535	S8-	0.724608
S9+	0.555212	S9-	0.647738
S10+	0.492843	S10-	0.727517
S11+	0.609020	S11-	0.561388
S12+	0.381379	S12-	0.831194
S13+	0.464556	S13-	0.803400

Gambar 18. Menghitung Speration Measure

Kedekatan Relatif Dengan A+			
Alternatif	NIM	Total Nilai	Peringkat
A33	3080	0.813451	1
A34	3054	0.80134	2
A56	3051	0.766101	3
A76	3343	0.747097	4
A78	3347	0.746036	5
A13	3152	0.745558	6
A77	3325	0.738576	7
A22	3204	0.733621	8
A14	3210	0.732816	9
A55	3052	0.723155	10
A23	3197	0.686173	11
A12	3161	0.68548	12
A44	3047	0.670060	13

Gambar 19. Menghitung Kedekatan Relatif

5. HASIL PENGUJIAN

Hasil pengujian ini menggunakan data unit MTs Al-Hikmah bululawang. Data siswa penerima beasiswa ini diperoleh dari bagian tata usaha Yayasan. Kuota maksimal yang berhak menerima beasiswa dari Yayasan Pendidikan Al-hikmah Bululawang untuk unit MTs Al-Hikmah adalah sebanyak 50 orang yang dijabarkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabel Dataset

NO	NIS	NAMA SISWA	KELAS
01	12123507001613-3034	Ayu Ambarwati	9A
02	12123507001613-3054	Umi Latifah	9A
03	12123507001613-3036	Azza Alvidia A'yunin	9B
04	12123507001613-3043	Indah Indriani	9A

05	12123507001613-3047	Miftahul Khoiriyah	9B
06	12123507001613-3051	Silviana Dwi Yanti	9C
07	12123507001613-3079	Nur Cholisa	9C
08	12123507001613-3052	Sinta Dwi Utari	9C
09	12123507001613-3067	Hasan Bisri	9B
10	12123507001613-3068	Ika Nailus Faidah	9A
11	12123507001613-3080	Nurotuz Zakiyah	9A
12	12123507001613-3092	Gunawan	9C
13	12123507001613-3093	Hikmatul Ilmiyah	9C
14	12123507001613-3094	Indah Winarsih	9C
15	12123507001613-3097	M. Imdad Ainun Niam	9C
16	12123507001613-3107	Sinta Nurul Hidayah	9A
17	12123507001613-3124	Intan Nur Aini W	8A
18	12123507001613-3127	Laila Nafisatul Fitria	8A
19	12123507001613-3128	Lailatul Maf'ula	8A
20	12123507001613-3135	Muhammad Nur Chamim	8A
21	12123507001613-3137	Nur Yasin	8A
22	12123507001613-3138	Putri Aprilia Faradila	8A
23	12123507001613-3143	Wardatun Nafisah	8A
24	12123507001613-3152	Aliyah Firnanda	8B
25	12123507001613-3156	Fitria Indah Sari	8B
26	12123507001613-3158	Kamilatun Ni'mah	8B
27	12123507001613-3161	Lutfiana	8B
28	12123507001613-3176	Wilda Afisma	8B
29	12123507001613-3181	Ahmad Rozikin	8C
30	12123507001613-3195	Miftakhul Jannah	8C
31	12123507001613-3197	Nila Alfi Rosyidah	8C
32	12123507001613-3205	Widya Arum Sari	8C
33	12123507001613-3208	Adelia Irma Yuwandira	8C
34	12123507001613-3210	Maulidia Fajrin	8B
35	12123507001613-3212	Muhammad Ridwan	8A
36	12123507001613-3213	Ismi Endah S.	8B
37	12123507001613-3311	M. Wahyu Saputro	7A
38	12123507001613-3314	Moch. Rizal Pratama	7A
39	12123507001613-3321	Puspa Miftachur R.	7A
40	12123507001613-3322	Rizal Yusuf Sahroni	7A
41	12123507001613-3324	Siti Mariyam	7A
42	12123507001613-3328	Anggita Putri	7B
43	12123507001613-3332	Elsa Ovitarsi	7B
44	12123507001613-3335	Futiatul Fitria	7B
45	12123507001613-3339	Laila Nur Fitria	7B
46	12123507001613-3341	Miftahul Ihsan	7B
47	12123507001613-3345	Muhammad Izzul Haq	7B

48	12123507001613-3347	Nabilatus Sholiha	7B
49	12123507001613-3371	Muhammad Halim	7C
50	12123507001613-3373	Muhammad Sahrul Mufid	7C

Pengujian ini dilakukan sebanyak 12 kali dengan data yang sama dan hanya merubah bobot prioritasnya saja sehingga diperoleh persentasi ke keberhasilan yang sesuai harapan. Pada pengujian ini dibagi menjadi 2 sesi. Sesi yang pertama dimulai dari pengujian 1 sampai dengan 6 dengan menggunakan 5 kriteria dan untuk sesi kedua dimulai dari pengujian 7 sampai dengan 12 dengan menggunakan 4 kriteria atau kriteria jarak ke sekolah tidak digunakan. Pembobotan dari masing-masing Kriteria sebenarnya telah ditetapkan oleh pihak Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang Kabupaten Malang dengan memberikan penjabaran kepentingan yang diwakili dengan angka 1 sampai dengan 9 dimana Kriteria yang paling penting adalah nilai rata-rata semester dan juga pendapatan orang tua siswa.

Dari percobaan-percobaan di atas maka dapat diambil keputusan atau hasil akhir dari pengujian tersebut. Hasil pengujian ini berupa akurasi keberhasilan sistem yang dibangun dengan keputusan yang sesungguhnya sehingga akan memberikan solusi atau rekomendasi terbaik. Berikut ini hasil pengujian dari program sistem rekomendasi pemberian beasiswa kurang mampu di Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Bululawang Kabupaten Malang dengan algoritma TOPSIS. Pengujian ini hanya diambil dari Rangkaian 1 sampai Rangkaian 50 saja, karena data yang menerima beasiswa di Yayasan Al-Hikmah untuk unit MTs adalah sebanyak 50 siswa. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 Hasil Pengujian Keseluruhan

No	Sesi Pengujian	Keterangan Pengujian	Hasil Pengujian		Persentase keberhasilan
			Akurat	Tidak	
1	Sesi 1	Pengujian pertama	35	15	70%
2		Pengujian kedua	37	13	74%
3		Pengujian ketiga	35	15	70%
4		Pengujian Keempat	38	12	76%
5		Pengujian kelima	37	13	74%
6		Pengujian keenam	41	9	82%
7	Sesi 2	Pengujian ketujuh	37	13	74%
8		Pengujian kedelapan	36	14	72%
9		Pengujian kesembilan	37	13	74%
10		Pengujian Kesepuluh	39	11	78%
11		Pengujian kesebelas	37	13	74%
12		Pengujian keduabelas	38	12	76%

6. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan, penelitian dan pengujian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Hasil pengujian pengolahan data menggunakan algoritma TOPSIS, dengan pengujian menggunakan data-data siswa Yayasan Pendidikan Al-Hikmah Unit MTs sebanyak 99 siswa di semua kelas yang berbeda, menghasilkan rekomendasi yang maksimal.
2. Presentasi keberhasilan 82% dari 12 kali pengujian dengan bobot prioritas yang berbeda-beda setiap kali pengujian untuk masing-masing kriteria.
3. Dari hasil pengujian tersebut Sistem yang dibangun ini dapat melakukan perankingan dengan sempurna karena berdasarkan total nilai yang telah di hitung dengan algoritma TOPSIS.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gafur, Abdul. 2008. *Cara Mudah Mendapatkan Beasiswa*. Jakarta. Penebar Plus Daihani.
- [2] Poerwadarminta, Hanif. 2004. *Sistem Pendukung Keputusan*. Jakarta.
- [3] Sachdeva, A. 2009. *Multi-Factor Mode Critically Analysis Using TOPSIS*. *International Journal of Industrial Enineering*.