

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

2.1.1 Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Turban, 2001).

SPK bertujuan untuk menyediakan informasi, membimbing, memberikan prediksi serta mengarahkan kepada pengguna informasi agar dapat melakukan pengambilan keputusan dengan lebih baik.

SPK merupakan implementasi teori-teori pengambilan keputusan yang telah diperkenalkan oleh ilmu-ilmu seperti operation research dan menegement science, hanya bedanya adalah bahwa jika dahulu untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapi harus dilakukan perhitungan iterasi secara manual (biasanya untuk mencari nilai minimum, maksimum, atau optimum), saat ini computer PC telah menawarkan kemampuannya untuk menyelesaikan persoalan yang sama dalam waktu relatif singkat.

Sprague dan Watson mendefinisikan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sebagai sistem yang memiliki lima karakteristik utama yaitu (Sprague et.al, 1993):

1. Sistem yang berbasis komputer.
2. Dipergunakan untuk membantu para pengambil keputusan.
3. Untuk memecahkan masalah-masalah rumit yang mustahil dilakukan dengan kalkulasi manual.
4. Melalui cara simulasi yang interaktif .
5. Dimana data dan model analisis sebagai komponen utama.

2.1.2 Konsep Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) / Decision Support System (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Management Decision Sistem. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur .

Istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan. Untuk memberikan pengertian yang lebih mendalam, akan diuraikan beberapa definisi mengenai SPK yang dikembangkan oleh beberapa ahli, diantaranya oleh Man dan Watson yang memberikan definisi sebagai berikut, SPK merupakan suatu sistem yang interaktif, yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur maupun yang tidak terstruktur.

Tahapan Dalam Pengambilan Keputusan

1. Tahap Pemahaman
2. Tahap Perancangan
3. Tahap Pemilihan
4. Tahap Penerapan

Sistem Pendukung Keputusan dirancang untuk membantu pengambil keputusan dalam memecahkan masalah yang sifatnya semi terstruktur ataupun tidak terstruktur dengan menambahkan kebijaksanaan manusia dan informasi komputerisasi.

Dalam proses pengolahannya, sistem pendukung keputusan mengkombinasikan penggunaan model-model analisis dengan teknik

pemasukan data konvensional serta fungsi-fungsi pencari / interogasi informasi.

Dengan berbagai karakter khusus diatas, SPK dapat memberikan berbagai manfaat dan keuntungan. Manfaat yang dapat diambil dari SPK adalah :

1. SPK memperluas kemampuan pengambil keputusan dalam memproses data atau informasi bagi pemakainya.
2. SPK membantu pengambil keputusan untuk memecahkan masalah terutama berbagai masalah yang sangat kompleks dan tidak terstruktur.
3. SPK dapat menghasilkan solusi dengan lebih cepat serta hasilnya dapat diandalkan.

Walaupun suatu SPK, mungkin saja tidak mampu memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan, namun ia dapat menjadi stimulan bagi pengambil keputusan dalam memahami persoalannya, karena mampu menyajikan berbagai alternatif pemecahan.

Di samping berbagai keuntungan dan manfaat seperti dikemukakan diatas, SPK juga memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya adalah :

1. Ada beberapa kemampuan manajemen dan bakat manusia yang tidak dapat dimodelkan, sehingga model yang ada dalam sistem tidak semuanya mencerminkan persoalan sebenarnya.
2. Kemampuan suatu SPK terbatas pada perbendaharaan pengetahuan yang dimilikinya (pengetahuan dasar serta model dasar).
3. Proses-proses yang dapat dilakukan SPK biasanya juga tergantung pada perangkat lunak yang digunakan.
4. SPK tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki manusia. Sistem ini dirancang hanyalah untuk membantu pengambil keputusan dalam melaksanakan tugasnya.

Jadi secara dapat dikatakan bahwa SPK dapat memberikan manfaat bagi pengambil keputusan dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja terutama dalam proses pengambilan keputusan.

Tahapan SPK:

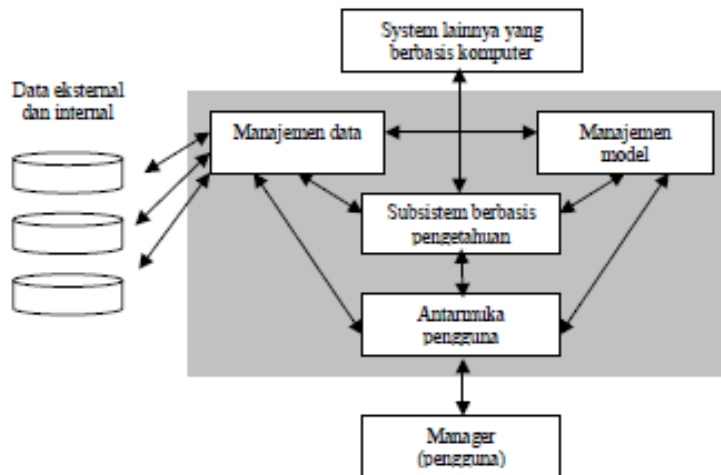
1. Definisi masalah
2. Pengumpulan data atau elemen informasi yang relevan
3. pengolahan data menjadi informasi baik dalam bentuk laporan grafik maupun tulisan
4. menentukan alternatif-alternatif solusi (bisa dalam persentase)

2.1.3 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Adapun komponen-komponen dari Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut (Basyaib. 2006) :

1. **Manajemen Data**, mencakup *database* yang mengandung data yang relevan dan diatur oleh sistem yang disebut *Database Management System* (DBMS).
2. **Manajemen Model**, merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model-model finansial, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif yang lain yang menyediakan kemampuan analisis sistem dan *management software* yang terkait.
3. **Antarmuka Pengguna**, media interaksi antara sistem dengan pengguna, sehingga pengguna dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada SPK melalui subsistem ini.
4. **Subsistem Berbasis Pengetahuan**, subsistem yang dapat mendukung subsistem lain atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.

Untuk dapat lebih jelas memahami model konseptual SPK, perhatikan gambar di bawah ini:



Gambar 2.1 Model Konseptual SPK

2.1.4 Proses Pengambilan Keputusan

Menurut Simon, proses pengambilan keputusan meliputi tiga tahapan utama yaitu tahap inteligensi, desain, dan pemilihan. Namun kemudian ditambahkan dengan tahap keempat yaitu tahap implementasi (Basyaib, 2006). Keempat tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Penelusuran (*Intelligence*)

Merupakan tahap pendefinisian masalah serta identifikasi informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang akan diambil. Langkah ini sangat penting karena sebelum suatu tindakan diambil, tentunya persoalan yang dihadapi harus dirumuskan secara jelas terlebih dahulu.

2. Perancangan (*Design*)

Merupakan tahap analisa dalam kaitan mencari atau merumuskan alternatif-alternatif pemecahan masalah. Setelah permasalahan dirumuskan dengan baik, maka tahap berikutnya adalah merancang atau membangun model pemecahan masalahnya dan menyusun berbagai alternatif pemecahan masalah.

3. Pemilihan (*Choice*)

Dengan mengacu pada rumusan tujuan serta hasil yang diharapkan, selanjutnya manajemen memilih alternatif solusi yang diperkirakan

paling sesuai. Pemilihan alternatif ini akan mudah dilakukan kalau hasil yang diinginkan terukur atau memiliki nilai kuantitas tertentu.

4. Implementasi (*Implementation*)

Merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan-perbaikan.

2.2 Multi-Atrribut Decision Making (MADM)

2.2.1 Pengertian Multi-attribut Decision Making (MADM)

Multiple criteria decision making adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternative terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

Berdasarkan tujuannya CDM dapat dibagi menjadi 2 model yaitu model (Zimmermann, 1991): *Multi Attribute Decision Making* (MADM) dan *Multi Objective Decision Making* (MODM). Pada MADM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas, sedangkan MODM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah pada ruang kontinyu (seperti pada program matematis), secara umum dapat dikatakan bahwa MADM menyeleksi alternatif terbaik dari jumlah alternatif sedangkan MODM merancang alternatif terbaik.

Janko (2005) dalam Kusumadewi *et al*, (2006) menyebutkan terdapat beberapa fitur umum yang digunakan dalam MCDM, yaitu:

1. alternatif, alternatif adalah obyek-obyek yang berbeda dan memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih oleh pengambil keputusan.
2. Atribut, atribut sering juga disebut karakteristik komponen atau kriteria keputusan. Meskipun pada kebanyakan kriteria bersifat satu level namun tidak menutup kemungkinan adanya sub kriteria yang berhubungan dengan kriteria yang telah diberikan.

3. Konflik antar kriteria, beberapa kriteria biasanya mempunyai konflik antara yang satu dengan yang lainnya misalnya kriteria keuntungan akan mengalami konflik dengan kriteria biaya.
4. Bobot keputusan, bobot keputusan menunjukkan kepentingan relatif dari setiap kriteria $W = (W_1, W_2, \dots, W_n)$ pada MCDM akan dicari bobot kepentingan dari setiap kriteria.
5. Matriks keputusan, suatu matriks keputusan X yang berukuran $m \times n$ berisi elemen-elemen x_{ij} yang merepresentasikan rating dari alternatif A_i ($i=1,2,\dots,n$).

2.2.2 Konsep Dasar Multi-Attribut Decision Making (MADM)

Pada dasarnya proses MADM dilakukan melalui 3 tahap yaitu penyusunan komponen-komponen situasi, analisis dan sintesis informasi (Rudolphi, 2000). pada tahap penyusunan komponen-komponen situasi akan dibentuk Tabel taksiran yang berisi identifikasi alternatif dan spesifikasi tujuan, kriteria dan attribute.

Tahap analisis dilakukan melalui 2 langkah yang pertama mendapatkan taksiran dari besaran potensial, kemungkinan dan ketidakpastian yang berhubungan dengan dampak-dampak yang mungkin pada setiap alternatif. Kedua meliputi pemilihan dari preferensi pengambil keputusan untuk setiap nilai dan ketidakpedulian terhadap resiko yang timbul.

Secara umum model Attribute decision making dapat didefinisikan sebagai berikut (Zimmermann, 1991):

Misalkan $A = \{a_i \mid i = 1, 2, \dots, n\}$ adalah himpunan alternatif-alternatif keputusan dan $C = \{C_j \mid j = 1, 2, \dots, n\}$ adalah himpunan tujuan yang diharapkan maka akan ditentukan alternatif yang dimiliki derajat harapan tertinggi terhadap tujuan-tujuan yang relevan C_j .

Sebagian besar pendekatan MADM dilakukan melalui 2 langkah yaitu pertama melakukan agregasi terhadap keputusan-keputusan yang tanggap terhadap semua tujuan pada setiap alternatif. Kedua melakukan perankingan alternatif- alternatif keputusan tersebut berdasarkan hasil agregasi keputusan.

Dengan demikian biasa dikatakan bahwa masalah Multi Attribute Decision Making (MADM) adalah mengevaluasi m alternatif A_i ($i = 1, 2, \dots, n$) terhadap sekumpulan atribut atau kriteria C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) dimana setiap atribut tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut X diberikan sebagai berikut :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{persamaan (2.10)}$$

Dimana X_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j . Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relative setiap atribut diberikan sebagai W :

$$W = \{ W_1, W_2, \dots, W_n \} \quad \text{Persamaan (2.11)}$$

Rating kinerja (X) dan nilai bobot (W) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolute dari pengambil keputusan. Masalah MADM diakhiri dengan proses perangkingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan.(Yeh, 2002).

2.3 Metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

Topsis (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan juga harus memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal (Kusumadewi, 2006).

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. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. 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.

Topsis banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan:

1. Topsis memiliki konsep yang sederhana dan mudah dipahami.
2. Komputasinya efisien.
3. Memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Secara umum prosedur metode tophis mengikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
4. Menentukan jarak antar nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

2.3.1 Tahap-Tahap Metode Topsis

Berikut beberapa langkah-langkah dalam menggunakan metode tophis:

1. Matriks Keputusan Ternormalisasi

Langkah pertama adalah menormalisasikan matriks keputusan, normalisasi dilakukan pada setiap atribut matriks, normalisasi dilakukan dengan cara membandingkan setiap atribut pada suatu alternatif dengan akar jumlah kuadrat setiap elemen kriteria yang sama pada semua alternatif. Berikut adalah persamaan untuk melakukan normalisasi pada setiap atribut matriks keputusan.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana r_{ij} adalah nilai atribut yang telah ternormalisasi Dengan $i=1,2,\dots,m$. Dan $j=1,2,\dots,n$. Dan x_{ij} adalah matriks keputusan.

2. Pembobotan nilai Matriks Keputusan ternormalisasi

Selanjutnya adalah, membuat matriks ternormalisasi terbobot dengan dilambangkan Y . Pembobotan nilai dilakukan dengan mengalikan matriks keputusan ternormalisasi dengan elemen pada vektor bobot preferensi dengan dilambangkan W . Berikut adalah persamaan untuk pembobotan:

$$Y_{ij} = W_i \times r_{ij} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dengan Y_{ij} merupakan matriks ternormalisasi terbobot, W_i merupakan vektor bobot, dan r_{ij} merupakan matriks ternormalisasi. Dengan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$.

3. Menentukan solusi ideal Positif dan Negatif

a. Solusi ideal positif

Solusi ideal positif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot yang ternormalisasi (Y_{ij}). Dengan persamaan berikut:

$$A^+ = (Y_1^+, Y_2^+, \dots, Y_n^+) \dots \dots \dots (2.3)$$

b. Solusi ideal negatif

Solusi ideal positif juga dapat ditentukan berdasarkan rating bobot yang ternormalisasi (Y_{ij}). Vektor solusi ideal negatif dilambangkan dengan A^- Dengan persamaan berikut:

$$A^- = (Y_1^-, Y_2^-, \dots, Y_n^-) \dots \dots \dots (2.4)$$

4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif.

- a. Jarak terhadap solusi ideal positif

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_i^+ - Y_{ij})^2} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana:

D_i^+ = jarak alternatif dengan solusi ideal positif

Y_i^+ = solusi ideal positif

Y_{ij} = matriks normalisasi terbobot

- b. Jarak terhadap solusi ideal negatif

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_{ij} - Y_i^-)^2} \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana:

D_i^- = jarak alternatif dengan solusi ideal positif

Y_{ij} = matriks normalisasi terbobot

Y_i^- = solusi ideal negatif

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

Nilai preferensi merupakan nilai akhir yang menjadi patokan dalam menentukan peringkat pada semua alternatif yang ada. Berikut adalah persamaan yang menggambarkan cara untuk mendapatkan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dengan $0 < V_i < 1$ dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Dimana:

V_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal positif

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

6. Merangking alternatif

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

2.4 Beasiswa SMP Ma'arif Al Karimi

Definisi dari beasiswa menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) adalah tunjangan yang diberikan kepada pelajar atau mahasiswa sebagai bantuan biaya belajar.

Beasiswa SMP Ma'arif Al Karimi adalah beasiswa yang diberikan oleh SMP Ma'arif Al Karimi atas mandat dari Yayasan Pondok Pesantren Al Karimi pada anak didiknya yang kurang mampu tiap tahun. Pada tahun ajaran 2016/2017 ini SMP Ma'arif Al Karimi memberikan beasiswa kepada 2 siswa-siswi terpilih dengan memperhitungkan beberapa kriteria yang sudah ditentukan oleh pihak sekolah. Beasiswa tersebut berupa bebas biaya spp, pemberian seragam gratis, buku gratis, dan lain-lain.

2.5 Penelitian Terkait

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Adapaun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topic penelitian yaitu mengenai sistem pendukung keputusan dan metode TOPSIS.

Penelitian yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bonus Pegawai pada Hotel Saptanawa Gresik” oleh (Sanjaya Budi Utomo, 2016). Dalam penelitian ini proses pemberian bonus kepada pegawai yang ada pada Hotel Saptanawa Gresik dilakukan penilaian dari kriteria yang sudah ditentukan. Hasil penilaian tersebut dibandingkan dengan pegawai satu dengan yang lainnya untuk menentukan pegawai terbaik. Akibat semakin banyak pegawai, maka semakin lama proses seleksi pegawai dalam hal membandingkan nilai kriteria pegawai. Sistem ini menggunakan 7 kriteria yaitu kreatifitas, absensi, kerjasama, tanggung jawab, tata karma, penampilan, dan kinerja. Dari perhitungan yang menggunakan 61 data pegawai tersebut yang menggunakan metode topsis, dapat diperoleh ranking pada setiap atribut, dengan nilai preferensi tertinggi pada pegawai terbaik. Sehingga dapat diperoleh rekomendasi pegawai terbaik yang berhak menerima bonus di Hotel Saptanawa Gresik.

Penelitian yang dibuat oleh (M. Aris Mahabbah, 2013) yang berjudul sistem “Sistem Pemilihan Calon Peserta Lomba Lari Jarak Pendek Tingkat SLTP/MTS Sekabupaten Dengan Metode Topsis”. Dalam penelitian ini pada awalnya proses penyeleksian dilakukan oleh guru untuk memilih calon peserta lomba lari jarak pendek tingkat, sehingga menimbulkan rasa iri dan kecemburuan sosial terhadap sesama siswa, sehingga menimbulkan hubungan yang kurang baik bagi sesama siswa dan guru. Sehingga dibuatlah sebuah sistem untuk memilih calon peserta lomba lari jarak pendek dengan metode Topsis yang dapat membantu para guru dalam memberikan rekomendasi pilihan. Sistem ini menggunakan 4 kriteria yaitu kekuatan, kecepatan, kelincahan, dan kelentukan. Dari perhitungan yang menggunakan 20 data peserta lomba lari dengan jumlah laki-laki 13 peserta dan 7 peserta perempuan tersebut yang menggunakan metode topsis, dapat diperoleh ranking pada setiap atribut, dengan nilai preferensi tertinggi pada peserta laki-laki dan nilai preferensi tertinggi pada peserta perempuan. Sehingga dapat diperoleh rekomendasi perwakilan dari sekolah tersebut untuk menjadi peserta lomba lari jarak pendek tingkat SLTP/MTS se Kabupaten.

Penelitian yang dilakukan oleh teddy adrianto beosono (2010) yang berjudul perancangan sistem pendukung keputusan seleksi siswa baru dengan metode *analytical hierarchy process* (AHP) di sma kemala bhayangkari 1 medan berbasis web. Dalam penelitian ini sistem dibuat ditampilkan dalam bentuk *website* menggunakan *Macromedia Dreamweaver*. Setelah pengujian sistem dengan sepuluh responder, aplikasi ini mendapat nilai predikat amat baik.