

Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode TOPSIS untuk Pemilihan Lembaga Bimbingan Belajar

*(Decision Support System Using TOPSIS Method for Selection of Tutoring
Institutions)*

Hidayati Mustafidah¹, Rodiah Pawesti Mayasari²

^{1,2}*Program Studi Teknik Informatika - Universitas Muhammadiyah Purwokerto*

²*h.mustafidah@ump.ac.id*

ABSTRAK

Saat ini terdapat banyak lembaga bimbingan belajar yang menawarkan jasa pendidikan tambahan selain pendidikan formal (sekolah). Lembaga tersebut biasa dikenal dengan istilah bimbel (bimbingan belajar), kursus ataupun les. Lembaga-lembaga tersebut menyediakan sarana prasarana yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan siswa. Oleh karena itu siswa harus bisa memilih dengan tepat lembaga bimbingan belajar yang akan diikuti agar tidak menyesal di kemudian hari. Untuk itu diperlukan sistem pendukung keputusan untuk membantu peserta menentukan lembaga bimbingan belajar yang tepat. Metode yang digunakan adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Pemilihan lembaga bimbingan belajar bagi siswa sekolah menengah atas ditentukan oleh beberapa kriteria yaitu biaya, fasilitas, kapasitas per kelas, staf pengajar, metode pembelajaran, dan lokasi. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah membangun sebuah matriks keputusan, membuat matriks keputusan yang ternormalisasi, membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, menentukan solusi ideal positif dan negatif, menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif dan meranking alternatif. Hasil akhir dari sistem ini berupa pengurutan data lembaga bimbingan belajar yang akan dijadikan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan ini akan membantu siswa dalam memilih lembaga bimbingan belajar yang tepat sesuai dengan kebutuhan.

Kata Kunci: sistem pendukung keputusan, TOPSIS, lembaga bimbingan belajar.

ABSTRACT

*At present there are many tutoring institutions that offer additional educational services in addition to formal education (schools). These institutions are commonly known as tutoring or courses. These institutions provide infrastructure that varies according to student needs. Therefore students must be able to choose the right tutoring institution that will be followed so as not to regret later on. For this reason a decision support system is needed to help participants determine the right tutoring institution. The method used is *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). The selection of tutoring institutions for high school students is determined by several criteria, namely cost, facilities, capacity per class, teaching staff, learning methods, and location. The steps taken in this research are building a decision matrix, making normalized decision matrices, making weighted normalized decision matrices, determining positive and negative ideal solutions, calculating proximity relative to positive ideal solutions and ranking alternatives. The final result of this system is in the form of sorting the data of the tutoring institution which will be used as a tool in decision making. This decision support*

system will assist students in choosing the right tutoring institution according to their needs.

Keywords: decision support systems, TOPSIS, tutoring institutions

PENDAHULUAN

Pengambilan keputusan merupakan hal yang tidak pernah lepas dari kehidupan manusia, baik keputusan untuk masalah yang sederhana maupun masalah yang kompleks. Kemampuan dalam mengambil keputusan harus dengan cermat, cepat dan tepat, namun terkadang ada yang dalam mengambil keputusan hanya karena melihat situasi lingkungan yang memungkinkan adanya kesalahan dalam mengambil keputusan.

Bimbingan belajar dalam sekolah (formal) berperan penting dalam menciptakan siswa-siswi berkualitas. Selain itu bimbingan belajar luar sekolah (nonformal) memiliki peranan yang tak kalah pentingnya dengan pendidikan formal. Lembaga bimbingan belajar luar sekolah didirikan dengan memenuhi persyaratan-persyaratan tertentu berdasarkan peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 81 tahun 2013 (Mendikbud, 2013). Saat ini pertumbuhan Lembaga Bimbingan Belajar (LBB) di Purwokerto sangatlah pesat seperti Lembaga Bimbingan Belajar Ganesha Operation (GO), Nurul Fikri, Galileone, Sony Sugema College (SSG), Neutron, Biper dan Solusi. Hal ini menyebabkan siswa sulit untuk memilih LBB yang tepat. Lembaga-lembaga tersebut menyediakan sarana dan prasarana yang berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan siswanya. Siswa harus bisa memilih dengan tepat lembaga bimbingan belajar yang akan diikuti agar tidak menyesal di kemudian hari. Untuk itu dibutuhkan sistem pendukung keputusan untuk membantu siswa dalam menentukan lembaga bimbingan belajar yang tepat.

Sistem pendukung keputusan (SPK) atau *decision support system* (DSS) didefinisikan sebagai sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur. SPK dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau pada keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma. Dengan kata lain, DSS merupakan sekumpulan prosedur berbasis model untuk data pemrosesan dan penilaian guna membantu para manajer mengambil keputusan (Turban dkk., 2005).

TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan salah satu metode dalam SPK. Menurut Kusumadewi, dkk, (2006), TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengatur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Penelitian sebelumnya, Supriyono (2015) menggunakan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) dalam menentukan tempat bimbingan belajar di Purwokerto. Penelitian ini hanya menggunakan kriteria biaya pendidikan, fasilitas, kapasitas ruangan, dan staff pengajar. Penelitian ini menghasilkan *output* berupa alternatif yang diharapkan mampu membantu dalam memilih lembaga bimbingan belajar berdasarkan proses perhitungan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Simanjuntak (2014) mengembangkan SPK pemilihan lembaga bimbingan belajar bagi calon peserta SBMPTN dengan metode

TOPSIS. Masukan dalam penelitian ini berupa kriteria, kriteria tersebut adalah biaya, fasilitas, jumlah pertemuan dan kapasitas per kelas. Penelitian ini menghasilkan *output* berupa alternatif yang diharapkan mampu membantu dalam memilih lembaga bimbingan belajar bagi calon peserta SBMPTN berdasarkan proses perhitungan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

SPK yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS didasarkan pada konsep, dimana alternatif terpilih yang baik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Kusumadewi, dkk, 2006). Dengan adanya sistem pendukung keputusan menggunakan metode TOPSIS, maka diharapkan dapat membantu siswa dalam pemilihan Lembaga Bimbingan Belajar yang tepat.

Berdasarkan latar belakang di atas pokok permasalahannya adalah bagaimana menerapkan metode TOPSIS untuk membangun SPK dalam pemilihan lembaga bimbingan belajar di Purwokerto. Sistem ini dibatasi pada pemilihan lembaga bimbingan belajar untuk siswa-siswi yang masih duduk di bangku sekolah SMA dengan kriteria biaya, fasilitas, kapasitas ruangan, staff pengajar, metode pembelajaran, dan lokasi.

METODE PENELITIAN

1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan bertanya secara langsung kepada pihak lembaga bimbingan belajar mengenai data tentang lembaga bimbingan belajar, meliputi: biaya, fasilitas, kapasitas ruangan, staff pengajar, metode pembelajaran, dan lokasi. Sementara itu, dokumentasi dilakukan dengan cara mengambil data yang sudah ada dalam brosur.

2. Variabel Penelitian

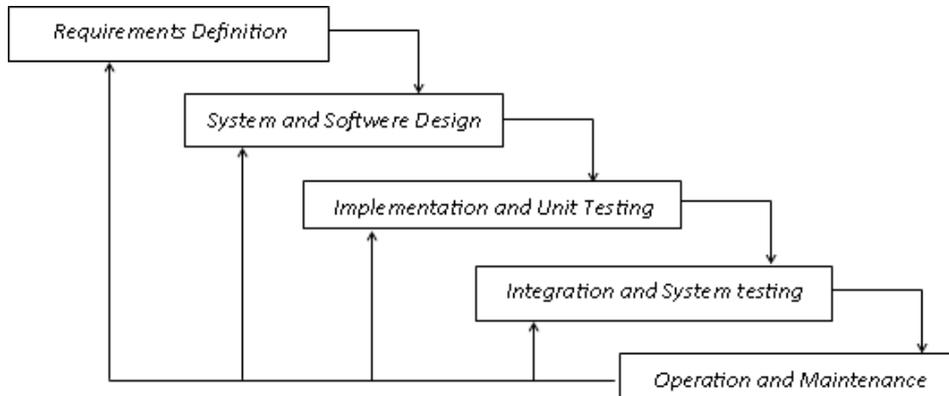
Variabel penelitian meliputi variabel input dan variabel *output*. Variabel *input* berupa biaya, fasilitas, kapasitas ruangan, staff pengajar, metode pembelajaran, dan lokasi. Variabel *output* yang dihasilkan dari penelitian ini adalah hasil dari perhitungan menggunakan metode TOPSIS dalam pemilihan lembaga bimbingan belajar.

3. Metode Pengembangan Sistem

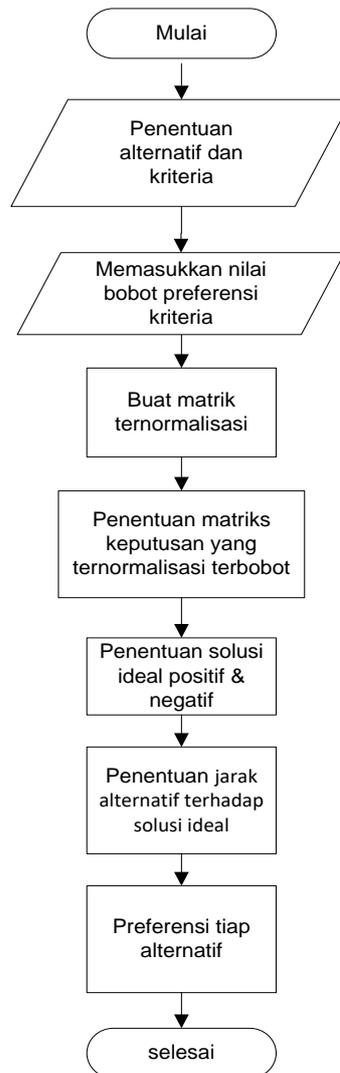
Sistem ini dikembangkan menggunakan model *Waterfall*. Model ini meliputi kegiatan proses dasar seperti spesifikasi, pengembangan, validasi, dan mempresentasikannya sebagai fase-fase proses yang berbeda seperti persyaratan, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian, dan seterusnya. Fase-fase dalam model *waterfall* menurut Sommerville (2011) digambarkan pada Gambar 1.

Definisi persyaratan diawali dengan mengumpulkan data-data dan informasi yang diperlukan. Selanjutnya perancangan sistem dilakukan berdasarkan 4 fase yaitu fase intelegensi, fase desain, fase pilihan, dan fase implementasi (Turban, dkk., 2005). Fase intelegensi dilakukan proses mengidentifikasi masalah yang ada, didapatkan data dan diolah menjadi rekomendasi alternatif terbaik. Pada fase desain masalah yang ada akan dianalisis kemudian dilakukan tindakan, kemudian nantinya akan menggunakan model pengambilan keputusan untuk menentukan rekomendasi alternatif terbaik. Model pengambilan keputusan dalam penelitian ini digambarkan menggunakan *flowchart* pada Gambar 2. Dalam fase pilihan dilakukan pemilihan terhadap alternatif yang telah dimasukkan dan dilakukan proses perhitungan untuk mengetahui alternatif solusi yang

paling sesuai atau terbaik. Terakhir fase implementasi merupakan pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil.



Gambar 1. Model Waterfall (Sommerville, 2011)



Gambar 2. Flowchart Sistem Penentuan Pemilihan Lembaga Bimbingan Belajar

Pada proses implementasi, merupakan proses menerjemahkan desain yang telah dibuat menjadi bentuk yang dimengerti oleh mesin dan proses penerjemahan menggunakan bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahasa pemrograman C# yang dirancang oleh *Microsoft Corp* (Prasetyo, 2006) dengan karakteristiknya (Nugroho, 2010), sedangkan aplikasi untuk membuat *database* adalah *MySQL*. Penggunaan *MySQL* yang memiliki kehandalan dalam menangani permintaan data (Nugroho, 2008). Selain C# dan *MySQL*, digunakan pula ASP .net (Cox, 2008) yang merupakan kumpulan teknologi dalam Framework .NET untuk membangun aplikasi web dinamik dan *XML Web Service*. Setelah sistem selesai dibangun, pengujian setiap unit yang terdapat pada sistem dilakukan untuk meminimalisir kesalahan dan memastikan bahwa semua unit sistem yang telah dibuat sesuai dengan kebutuhan. Proses pengujian dilakukan untuk mengecek apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan sistem yang dibutuhkan. Pengujian dilakukan dengan membuat kasus uji berupa memasukkan nilai setiap kriteria ke dalam sistem. Jika dalam pengujian terdapat *error* atau keluaran tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka dilakukan perbaikan sampai tidak ditemukan *error* dan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Proses pemeliharaan tidak dilakukan dalam penelitian ini.

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, seperti pada persamaan 1 berikut:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}, \text{ dengan } i = 1, 2, 3, \dots, m; \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (1)$$

- b. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot, seperti pada persamaan 2 berikut:

$$y_{ij} = w_i r_{ij}, \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m; \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n; \quad (2)$$

- c. Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (Y_{ij}) seperti pada persamaan 3 dan 4 berikut:

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (4)$$

dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

- d. Jarak antara nilai alternatif A_i dengan solusi ideal positif, seperti pada persamaan 5 berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}; \quad \text{dengan } i = 1, 2, \dots, m. \quad (5)$$

dimana:

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

y_i^+ = solusi ideal positif[i]

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot[i][j]

- e. Jarak antara nilai alternatif A_i dengan solusi ideal negatif, seperti pada persamaan 6 berikut:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2}; \quad \text{dengan } i=1,2,\dots,m. \quad (6)$$

dimana:

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

y_i^- = solusi ideal negatif[i]

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot[i][j]

- f. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i), seperti pada persamaan 7 berikut:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; \quad \text{dengan } i=1,2,\dots,m. \quad (7)$$

dimana:

V_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

Berdasarkan persamaan di atas, maka alternatif A_i yang dipilih atau menjadi rekomendasi keputusan adalah alternatif (A_i) dengan nilai preferensi (V_i) terbesar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan data bimbingan belajar yang ada di Purwokerto Barat dan Purwokerto Timur. Data nilai skor dari setiap kriteria dinilai berkisar 1 sampai 5, yaitu:

- 1 = Sangat Kurang
- 2 = Kurang
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Sesuai dengan kriteria yang digunakan, beberapa kategori penilaian disajikan pada Tabel 1 (pilihan biaya per pertemuan), Tabel 2 (pilihan fasilitas), Tabel 3 (pilihan kapasitas), Tabel 4 (pilihan staf pengajar), Tabel 5 (pilihan metode pembelajaran), dan Tabel 6 (pilihan lokasi).

Tabel 1. Penilaian Pilihan Biaya Per Pertemuan

Rating	Klasifikasi	Biaya Per Pertemuan
5	Sangat Baik	Rp. 0 s/d Rp. 20.000
4	Baik	Rp. 20.001 s/d Rp. 30.000
3	Cukup	Rp. 30.001 s/d Rp. 40.000
2	Buruk	Rp. 40.001 s/d Rp. 50.000
1	Sangat buruk	> Rp. 50.000

Tabel 2. Penilaian Pilihan Fasilitas

Rating	Klasifikasi	Fasilitas
5	Sangat Baik	A
4	Baik	B
3	Cukup	C
2	Buruk	D
1	Sangat buruk	E

Keterangan:

A = AC, Layanan Konsultasi, LCD, Beasiswa, Modul

B = AC, Layanan Konsultasi, LCD, Modul

C = Kipas Angin, Layanan Konsultasi, Modul

D = Kipas Angin, Modul

E = Kipas Angin

Tabel 3. Penilaian Pilihan Kapasitas

Rating	Klasifikasi	Kapasitas
5	Sangat Baik	1 s/d 5
4	Baik	6 s/d 10
3	Cukup	11 s/d 15
2	Buruk	16 s/d 20
1	Sangat buruk	> 20

Tabel 4. Penilaian Pilihan Staff Pengajar

Rating	Klasifikasi	Staff Pengajar
5	Sangat Baik	A
4	Baik	B
3	Cukup	C
2	Buruk	D

Keterangan:

A = > S1

B = S1

C = S1 dan belum S1

D = belum S1

Tabel 5. Penilaian Pilihan Metode Pembelajaran

Rating	Klasifikasi	Metode Pembelajaran
5	Sangat Baik	A
4	Baik	B

Keterangan:

A = Drill, Diskusi, Ceramah

B = Drill, Diskusi

Tabel 6. Penilaian Pilihan Lokasi

Rating	Klasifikasi	Lokasi
5	Sangat Baik	A
4	Baik	B
3	Cukup	C
2	Buruk	D
1	Sangat buruk	E

Keterangan:

A = Jauh dari keramaian, angkutan umum mudah, dekat sekolah

B = Dekat dengan keramaian, angkutan umum mudah, dekat sekolah

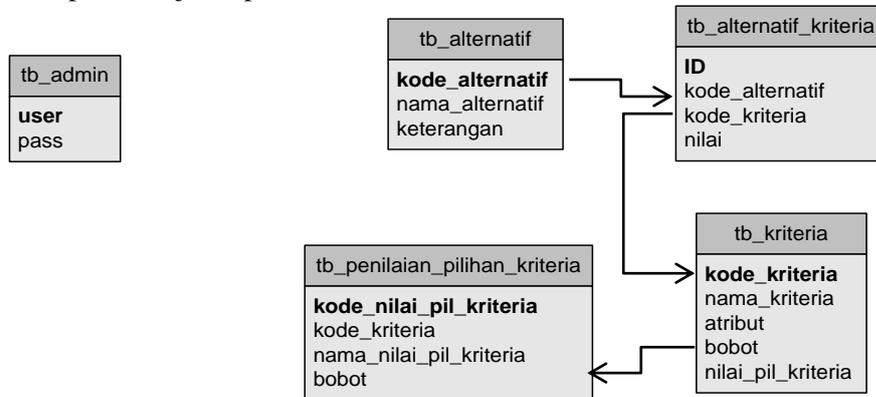
C = Jauh dari keramaian, angkutan umum susah, dekat sekolah

D = Dekat dengan keramaian, angkutan umum mudah, jauh dari sekolah

E = Jauh dari keramaian, angkutan umum susah, jauh dari sekolah

2. Perancangan Database

Perancangan *database* dilakukan dengan penyusunan beberapa tabel yang berelasi seperti disajikan pada Gambar 4.

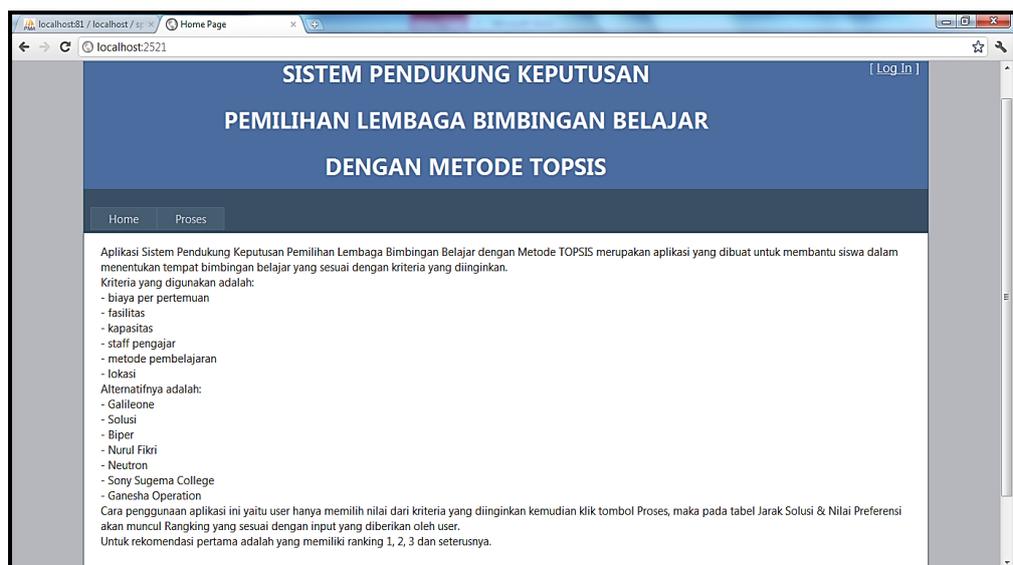


Gambar 4. Relasi Tabel Database

3. Implementasi Sistem

Sistem terbagi menjadi 2 bagian utama yaitu bagian pengguna sistem dan admin. Dalam naskah ini hanya disampaikan bagian pengguna beserta proses perhitungan menggunakan metode TOPSIS. Seperti telah diketahui bahwa admin akan dapat melakukan proses-proses dalam pemutakhiran data seperti menambah, menghapus, maupun memperbaiki data.

Bagian halaman utama yaitu **Halaman Home** merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika aplikasi dijalankan. Pada halaman *home* terdapat penjelasan tentang cara penggunaan aplikasi pemilihan lembaga bimbingan belajar dengan metode TOPSIS. Halaman *home* tersaji seperti Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Home

Pada halaman utama pengguna dapat memilih menu proses untuk melakukan proses perhitungan dalam metode TOPSIS dengan memilih pilihan nilai pada setiap

kriteria dengan alternatif data lembaga bimbingan belajar yang ada di Purwokerto Barat dan Purwokerto Timur. Data tersebut kemudian diproses menggunakan metode TOPSIS untuk mendapatkan rekomendasi pemilihan lembaga bimbingan belajar. Berikut adalah langkah-langkah perhitungan metode TOPSIS secara manual untuk pemilihan lembaga bimbingan belajar.

a. Menentukan Nilai Setiap Alternatif di Setiap Kriteria

Menentukan nilai setiap alternatif di setiap kriteria yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Kecocokan Alternatif dari Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria					
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
A ₁	3	4	4	4	4	2
A ₂	3	4	3	4	5	5
A ₃	3	3	5	4	4	1
A ₄	2	5	3	4	5	4
A ₅	3	4	2	4	4	4
A ₆	2	4	3	4	5	1
A ₇	1	4	5	4	5	4

Keterangan :

- C₁ = Biaya
- C₂ = Fasilitas
- C₃ = Kapasitas
- C₄ = Staff
- C₅ = Metode
- C₆ = Lokasi

b. Membuat Matrik ternormalisasi R

Matrik keputusan yang ternormalisasi dibuat dengan cara menghitung nilai dari rating setiap kriteria seperti pada persamaan 1 dan diperoleh matrik ternormalisasi R sebagai berikut:

$$X_1 = \sqrt{3^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 2^2 + 1^2} = 6,708$$

$$R_{11} = \frac{3}{6,708} = 0,447$$

$$R_{21} = 0,447$$

$$R_{31} = 0,447$$

$$R_{41} = \frac{2}{6,708} = 0,298$$

$$R_{51} = 0,447$$

$$R_{61} = 0,298$$

$$R_{71} = \frac{1}{6,708} = 0,149$$

$$X_2 = \sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2} = 10,677$$

$$R_{12} = \frac{4}{10,677} = 0,375$$

$$R_{22} = 0,375$$

$$R_{32} = \frac{3}{10,677} = 0,281$$

$$R_{42} = \frac{5}{10,677} = 0,468$$

$$R_{52} = 0,375$$

$$R_{62} = 0,375$$

$$R_{72} = 0,375$$

$$X_3 = \sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 5^2} = 9,849$$

$$R_{13} = \frac{4}{9,849} = 0,406$$

$$R_{23} = \frac{3}{9,849} = 0,305$$

$$R_{33} = \frac{45}{9,849} = 0,508$$

$$R_{43} = 0,305$$

$$R_{53} = \frac{4}{9,849} = 0,203$$

$$R_{63} = 0,305$$

$$R_{73} = 0,508$$

$$X_4 = \sqrt{4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2} = 10,583$$

$$R_{14} = \frac{4}{10,583} = 0,378$$

$$R_{24} = 0,378$$

$$R_{34} = 0,378$$

$$R_{44} = 0,378$$

$$R_{54} = 0,378$$

$$R_{64} = 0,378$$

$$R_{74} = 0,378$$

$$X_5 = \sqrt{4^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2} = 12,166$$

$$R_{15} = \frac{4}{12,166} = 1,315$$

$$R_{25} = \frac{5}{12,166} = 1,643$$

$$R_{35} = 1,315$$

$$R_{45} = 1,643$$

$$R_{55} = 1,315$$

$$R_{65} = 1,643$$

$$R_{75} = 1,643$$

$$X_6 = \sqrt{2^2 + 5^2 + 1^2 + 4^2 + 4^2 + 1^2 + 4^2} = 8,888$$

$$R_{16} = \frac{2}{8,888} = 0,45$$

$$R_{26} = \frac{5}{8,888} = 0,563$$

$$R_{36} = \frac{1}{8,888} = 0,113$$

$$R_{46} = \frac{4}{8,888} = 0,45$$

$$R_{56} = 0,45$$

$$R_{66} = 0,113$$

$$R_{76} = 0,45$$

$$R = \begin{bmatrix} 0,447 & 0,375 & 0,406 & 0,378 & 0,329 & 0,225 \\ 0,447 & 0,375 & 0,305 & 0,378 & 0,411 & 0,563 \\ 0,447 & 0,281 & 0,508 & 0,378 & 0,329 & 0,113 \\ 0,298 & 0,468 & 0,305 & 0,378 & 0,411 & 0,45 \\ 0,447 & 0,375 & 0,203 & 0,378 & 0,329 & 0,45 \\ 0,298 & 0,375 & 0,305 & 0,378 & 0,411 & 0,113 \\ 0,149 & 0,375 & 0,508 & 0,378 & 0,411 & 0,45 \end{bmatrix}$$

c. Membuat Matrik Ternormalisasi Terbobot Y

Proses pembuatan matrik ternormalisasi terbobot dengan cara mengalikan hasil matriks ternormalisasi r dengan nilai bobot. Dalam penelitian ini diambil bobot sebagai berikut:

$$W = [5 ; 5 ; 4 ; 3 ; 4 ; 4]$$

Hasil matriks ternormalisasi terbobot Y yang diperoleh berdasarkan persamaan 2 adalah sebagai berikut:

$$Y = \begin{bmatrix} (5)(0,447) & (5)(0,375) & (4)(0,406) & (3)(0,378) & (4)(0,329) & (4)(0,225) \\ (5)(0,447) & (5)(0,375) & (4)(0,305) & (3)(0,378) & (4)(0,411) & (4)(0,563) \\ (5)(0,447) & (5)(0,281) & (4)(0,508) & (3)(0,378) & (4)(0,329) & (4)(0,113) \\ (5)(0,298) & (5)(0,468) & (4)(0,305) & (3)(0,378) & (4)(0,411) & (4)(0,45) \\ (5)(0,447) & (5)(0,375) & (4)(0,203) & (3)(0,378) & (4)(0,329) & (4)(0,45) \\ (5)(0,298) & (5)(0,375) & (4)(0,305) & (3)(0,378) & (4)(0,411) & (4)(0,113) \\ (5)(0,149) & (5)(0,375) & (4)(0,508) & (3)(0,378) & (4)(0,411) & (4)(0,45) \end{bmatrix}$$

$$Y = \begin{bmatrix} 2,236 & 1,873 & 1,624 & 1,134 & 1,315 & 0,9 \\ 2,236 & 1,873 & 1,218 & 1,134 & 1,643 & 2,25 \\ 2,236 & 1,405 & 2,031 & 1,134 & 1,315 & 0,45 \\ 1,491 & 2,341 & 1,218 & 1,134 & 1,643 & 1,8 \\ 2,236 & 1,873 & 0,812 & 1,134 & 1,315 & 1,8 \\ 1,491 & 1,873 & 1,218 & 1,134 & 1,643 & 0,45 \\ 0,745 & 1,873 & 2,031 & 1,134 & 1,643 & 1,8 \end{bmatrix}$$

d. Menentukan Nilai Solusi Ideal Positif

Nilai solusi ideal positif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (Y_{ij}) seperti pada persamaan 3.

$$\begin{aligned} y_1^+ &= \min\{2,236; 2,236; 2,236; 1,49; 2,236; 1,49; 0,745\} = 0,745 \\ y_2^+ &= \max\{1,873; 1,873; 1,405; 2,341; 1,873; 1,873; 1,873\} = 2,341 \\ y_3^+ &= \min\{1,624; 1,218; 2,031; 1,218; 0,812; 1,218; 2,031\} = 0,812 \\ y_4^+ &= \max\{1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134\} = 1,134 \\ y_5^+ &= \max\{1,315; 1,643; 1,315; 1,134; 1,315; 1,643; 1,643\} = 1,643 \\ y_6^+ &= \min\{0,9; 2,25; 0,45; 1,8; 1,8; 0,45; 0,9\} = 0,45 \end{aligned}$$

e. Menentukan Nilai Solusi Ideal Negatif

Nilai solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (Y_{ij}) seperti pada persamaan 4.

$$\begin{aligned} y_1^- &= \max\{2,236; 2,236; 2,236; 1,49; 2,236; 1,49; 0,745\} = 2,236 \\ y_2^- &= \min\{1,875; 1,875; 1,405; 2,34; 1,875; 1,875; 1,875\} = 1,405 \\ y_3^- &= \max\{1,624; 1,218; 2,031; 1,218; 0,812; 1,218; 2,031\} = 2,031 \\ y_4^- &= \min\{1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134; 1,134\} = 1,134 \\ y_5^- &= \min\{1,315; 1,643; 1,315; 1,134; 1,315; 1,643; 1,643\} = 1,315 \\ y_6^- &= \max\{0,9; 2,25; 0,45; 1,8; 1,8; 0,45; 0,9\} = 2,25 \end{aligned}$$

f. Menentukan Jarak Antara Nilai Terbobot Setiap Alternatif Terhadap Solusi Ideal Positif

Jarak antara nilai alternatif A_i dengan solusi ideal positif, seperti pada persamaan 5.

$$D_1^+ = \sqrt{(0,745 - 2,236)^2 + (2,34 - 1,875)^2 + (0,609 - 1,218)^2 + (1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,315)^2 + (0,226 - 0,45)^2} = 1,847$$

$$D_2^+ = \sqrt{\frac{(0,745 - 2,236)^2 + (2,34 - 1,875)^2 + (0,609 - 0,915)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,643)^2 + (0,226 - 1,125)^2}} = 2,418$$

$$D_3^+ = \sqrt{\frac{(0,745 - 2,236)^2 + (2,34 - 1,405)^2 + (0,609 - 2,031)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,315)^2 + (0,226 - 0,226)^2}} = 2,166$$

$$D_4^+ = \sqrt{\frac{(0,745 - 1,49)^2 + (2,34 - 2,34)^2 + (0,609 - 0,915)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,315)^2 + (0,226 - 0,9)^2}} = 1,594$$

$$D_5^+ = \sqrt{\frac{(0,745 - 2,236)^2 + (2,34 - 1,875)^2 + (0,609 - 0,609)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,315)^2 + (0,226 - 0,9)^2}} = 2,091$$

$$D_6^+ = \sqrt{\frac{(0,745 - 1,49)^2 + (2,34 - 1,875)^2 + (0,609 - 0,915)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,643)^2 + (0,226 - 0,226)^2}} = 0,969$$

$$D_7^+ = \sqrt{\frac{(0,745 - 0,745)^2 + (2,34 - 1,875)^2 + (0,609 - 2,031)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,643)^2 + (0,226 - 0,9)^2}} = 1,877$$

g. Menentukan Jarak Antara Nilai Terbobot Setiap Alternatif Terhadap Solusi Ideal Negatif

Jarak antara nilai alternatif dengan solusi ideal negatif, seperti pada persamaan

6.

$$D_1^- = \sqrt{\frac{(2,236 - 2,236)^2 + (1,875 - 1,405)^2 + (1,218 - 2,031)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,315 - 1,315)^2 + (0,45 - 1,125)^2}} = 1,485$$

$$D_2^- = \sqrt{\frac{(2,236 - 2,236)^2 + (1,875 - 1,405)^2 + (0,915 - 2,031)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,315)^2 + (1,125 - 1,125)^2}} = 0,993$$

$$D_3^- = \sqrt{\frac{(2,236 - 2,236)^2 + (1,405 - 1,405)^2 + (2,031 - 2,031)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,315 - 1,315)^2 + (0,226 - 1,125)^2}} = 1,800$$

$$D_4^- = \sqrt{\frac{(1,49 - 2,236)^2 + (2,34 - 1,405)^2 + (0,915 - 2,031)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,315)^2 + (0,9 - 1,125)^2}} = 1,550$$

$$D_5^- = \sqrt{\frac{(2,236 - 2,236)^2 + (1,875 - 1,405)^2 + (0,609 - 2,031)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,315 - 1,315)^2 + (0,9 - 1,125)^2}} = 1,381$$

$$D_6^- = \sqrt{\frac{(1,49 - 2,236)^2 + (1,875 - 1,405)^2 + (0,915 - 2,031)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,315)^2 + (0,226 - 1,125)^2}} = 2,187$$

$$D_7^- = \sqrt{\frac{(1,49 - 2,236)^2 + (1,875 - 1,405)^2 + (2,031 - 2,031)^2}{(1,134 - 1,134)^2 + (1,643 - 1,315)^2 + (0,9 - 1,125)^2}} = 1,658$$

h. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i), seperti pada persamaan 7.

$$V_1 = \frac{1,485}{1,485 + 1,847} = 0,445$$

$$V_2 = \frac{0,993}{0,993 + 2,418} = 0,291$$

$$V_3 = \frac{1,800}{1,800 + 2,166} = 0,454$$

$$V_4 = \frac{1,550}{1,550 + 1,594} = 0,492$$

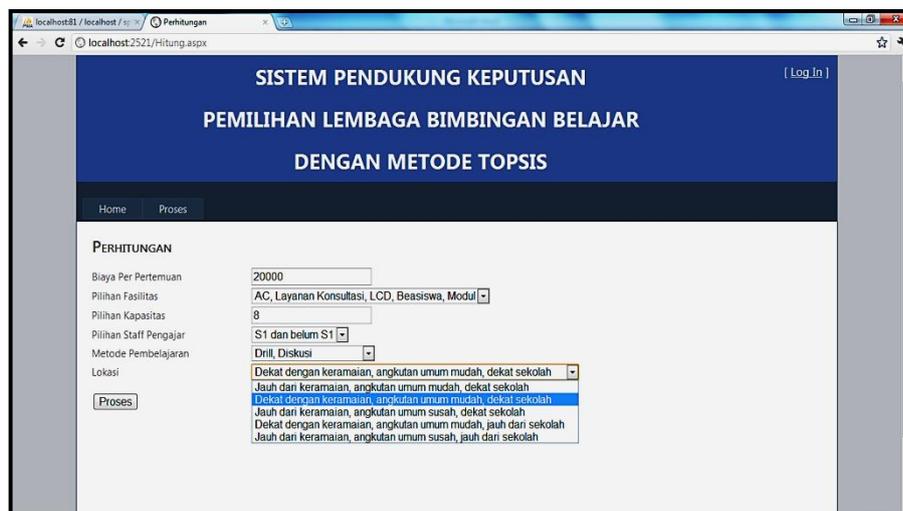
$$V_5 = \frac{1,381}{1,381 + 2,091} = 0,397$$

$$V_6 = \frac{2,187}{2,187 + 0,969} = 0,692$$

$$V_7 = \frac{1,658}{1,658 + 1,877} = 0,469$$

Nilai terbesar ada pada V_6 sehingga alternatif A_6 adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik. Dengan kata lain *Sony Sugema College* terpilih sebagai lembaga bimbingan belajar terbaik.

Selanjutnya pengguna juga dapat memilih menu proses untuk melakukan proses perhitungan dalam metode TOPSIS dengan memilih pilihan pada setiap kriteria. Pengguna dapat mengisi biaya yang diinginkan, memilih fasilitas, mengisi kapasitas, memilih staff pengajar, memilih metode pembelajaran dan lokasi. Menu proses pada halaman utama tersaji seperti Gambar 6.



Gambar 6. Menu Proses pada Halaman Utama

Halaman proses diisi dengan nilai-nilai yang diinginkan oleh pengguna. Dalam penelitian ini menggunakan nilai-nilai pilihan kriteria dengan kriteria biaya Rp. 20.000 per pertemuan, fasilitasnya AC, layanan konsultasi, LCD, beasiswa, modul, kapasitasnya 8 anak per kelas, staff pengajar S1 dan Belum S1, metode pembelajarannya drill dan diskusi, dan lokasinya dekat dengan keramaian, angkutan umum mudah, dekat sekolah.

Apabila pengguna menekan tombol proses, maka akan muncul tabel normalisasi, normalisasi terbobot, matrik solusi ideal, jarak solusi ideal & nilai preferensi dan hasil dari perankingan. Beberapa hasil perhitungan yang telah disampaikan sebelumnya, proses perhitungan dalam sistem disajikan pada Gambar 7 (normalissi), Gambar 8 (normalissi terbobot), Gambar 9 (matriks solusi ideal), dan Gambar 10 (jarak solusi & nilai preferensi).

Normalisasi						
Kode Alternatif	C01	C02	C03	C04	C05	C06
A01	0,447213595499958	0,374634324632678	0,406138466053448	0,377964473009227	0,328797974610715	0,225017580185205
A02	0,447213595499958	0,374634324632678	0,304603849540086	0,377964473009227	0,410997468263393	0,562543950463012
A03	0,447213595499958	0,280975743474508	0,50767308256681	0,377964473009227	0,328797974610715	0,112508790092602
A04	0,298142396999972	0,468292905790847	0,304603849540086	0,377964473009227	0,410997468263393	0,45003516037041
A05	0,447213595499958	0,374634324632678	0,203069233026724	0,377964473009227	0,328797974610715	0,45003516037041
A06	0,298142396999972	0,374634324632678	0,304603849540086	0,377964473009227	0,410997468263393	0,112508790092602
A07	0,149071198499986	0,374634324632678	0,50767308256681	0,377964473009227	0,410997468263393	0,45003516037041

Gambar 7. Tabel Normalisasi pada Menu Proses

Normalisasi Terbobot						
Kode Alternatif	C01	C02	C03	C04	C05	C06
A01	2,23606797749979	1,87317162316339	1,62455386421379	1,13389341902768	1,31519189844286	0,900070320740819
A02	2,23606797749979	1,87317162316339	1,21841539816034	1,13389341902768	1,64398987305357	2,25017580185205
A03	2,23606797749979	1,40487871737254	2,03069233026724	1,13389341902768	1,31519189844286	0,45003516037041
A04	1,49071198499986	2,34146452895423	1,21841539816034	1,13389341902768	1,64398987305357	1,80014064148164
A05	2,23606797749979	1,87317162316339	0,812276932106895	1,13389341902768	1,31519189844286	1,80014064148164
A06	1,49071198499986	1,87317162316339	1,21841539816034	1,13389341902768	1,64398987305357	0,45003516037041
A07	0,74535599249993	1,87317162316339	2,03069233026724	1,13389341902768	1,64398987305357	1,80014064148164

Gambar 8. Tabel Normalisasi Terbobot pada Menu Proses

Matriks Solusi Ideal						
Kode Alternatif	C01	C02	C03	C04	C05	C06
Negatif	0,74535599249993	2,34146452895423	0,812276932106895	1,13389341902768	1,64398987305357	0,45003516037041
Positif	2,23606797749979	1,40487871737254	2,03069233026724	1,13389341902768	1,31519189844286	2,25017580185205

Gambar 9. Tabel Matriks Solusi Ideal pada Menu Proses

Jarak Solusi & Nilai Preferensi					
Kode Alternatif	Nama Alternatif	Positif	Negatif	Total Preferensi	Rank
A06	Sony Sugema College	0,969433986807682	2,18706699779056	0,600320843789568	1
A04	Nurul Fikri	1,59476920565027	1,55022001861749	0,496458539378886	2
A07	Ganesha Operation	1,87792948169383	1,65896359861028	0,484507865320093	3
A03	Biper	2,16611620077518	1,80014064148164	0,476882618629048	4
A01	Galileone	1,84714754038409	1,4856081277877	0,472799583381445	5
A05	Neutron	2,09103165592273	1,38071212555619	0,44830313831755	6
A02	Solusi	2,41805195365162	0,993579472490818	0,390621212432118	7

Jadi Bimbingan Belajar yang di rekomendasikan adalah Sony Sugema College

Gambar 10. Tabel Jarak Solusi & Nilai Preferensi pada Menu Proses

KESIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan dalam pemilihan lembaga bimbingan belajar dengan menggunakan metode TOPSIS. Hasil

pengujian berupa perhitungan menggunakan aplikasi tersebut sama dengan perhitungan menggunakan metode manual. Sebagai saran tindak lanjut dari penelitian ini, aplikasi pendukung keputusan pemilihan lembaga bimbingan belajar dapat dikembangkan dengan menjadi aplikasi yang dapat diakses menggunakan *smartphone* dengan menggunakan *OS android*.

DAFTAR PUSTAKA

- Cox, K., 2008. *ASP.Net 3.5 For Dummies*, Wiley Publishing , Indianapolis.
- Kemendikbud, 2013, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 81 Tahun 2013 Tentang *Pendirian Satuan Pendidikan Nonformal*, Kemendikbud, Jakarta.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R., 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making(Fuzzy MADM)* , Edisi 1, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Mendikbud, 2013. PERATURAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2013 TENTANG PENDIRIAN SATUAN PENDIDIKAN NONFORMAL. Mendikbud, Jakarta.
- Nugroho, A., 2010, *Mengembangkan Aplikasi Basis Data Menggunakan C# dan SQL Server*, Andi, Yogyakarta.
- Nugroho, B., 2008, *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL (Studi Kasus Membuat Sistem Informasi Pengolahan Data Buku)*, Gava Media, Yogyakarta.
- Prasetyo, D. D., 2006, *Pemrograman Aplikasi Database dengan Visual Basic .Net 2005 dan MS Access*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Simanjuntak, A. L., 2014, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lembaga Bimbingan Belajar Bagi Calon Peserta SBMPTN Dengan Metode TOPSIS, *Pelita Informatika Budi Darma*, ISSN : 2301-9425, Volume : VII, Nomor: 3, Agustus 2014, halaman 6-12.
- Supriyono, A., 2015, Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lembaga Bimbingan Belajar Menggunakan Metode Simple Additive Weighting Berbasis Web, *Skripsi*, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto.
- Sommerville, I., 2011, *Software Engineering 09th Edition*, Pearson Education, United State of America.
- Turban, E., Aronson, J. E., dan Liang, T.P., 2005, *Decission Support System and Intelegant System (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*, Jilid 1, (diterjemahkan oleh: Dwi Prabantini), Andi, Yogyakarta.