

IMPLEMENTASI METODE TOPSIS (TECHNIQUE FOR ORDER OF PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION) UNTUK PENENTUAN SISWA TERBAIK

M Syahrul Munir¹, M Miftahul Nizam², Rizky Parlita³

^{1,2,3}Teknik Informatika UPN Veteran Jawa Timur

syahrul.attaktiv@gmail.com¹, nizamiftahul@gmail.com², rizky.parlita@gmail.com³

Abstrak. Nilai rapor merupakan nilai akhir dari proses pembelajaran yang ditempuh oleh siswa selama satu semester. Sampai saat ini, nilai rapor masih dipercaya sebagai tolok ukur keberhasilan siswa dalam menempuh pendidikan. Bagi lembaga pendidikan, prestasi peserta didik merupakan salah satu tolok ukur keberhasilan yang berkaitan dengan penyelenggaraan pendidikan. Namun, nilai rapor tidak dapat menjadi jaminan prestasi siswa yang sesungguhnya. Saat ini proses penentuan prestasi akademik siswa masih dilakukan secara manual dengan beberapa kendala dan cenderung memakan waktu yang cukup lama. Hal ini disebabkan karena proses penentuan prestasi hanya dilihat dari nilai rapor, dan tidak menggunakan acuan lain dalam menentukan prestasi. Metode pengambilan keputusan yang akan diambil untuk membantu menentukan siswa terbaik ialah metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Metode TOPSIS merupakan metode yang mempunyai tingkat akurasi paling tinggi dibandingkan dengan metode SAW, WPM dan AHP. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa Penerapan metode TOPSIS untuk menentukan siswa terbaik pada SMP Al Falah Assalam dapat diterapkan dengan sangat baik.

Keywords: nilai, sistem informasi, TOPSIS

Nilai rapor merupakan nilai akhir dari proses pembelajaran yang ditempuh oleh siswa selama satu semester. Sampai saat ini, nilai rapor masih dipercaya sebagai tolok ukur keberhasilan siswa dalam menempuh pendidikan. Untuk mendapatkan nilai rapor, wali kelas membutuhkan integrasi data penilaian dari semua guru pengampu pelajaran. Saat ini proses pengolahan nilai rapor seringkali masih membutuhkan tenaga dan waktu yang tidak sedikit, terutama jika proses pengolahan masih dilakukan secara manual [1].

Menurut Fitriana, Harliana, dan Handaru (2015) [2], pendidikan mempunyai peranan yang sangat penting untuk kemajuan bangsa, begitu pula dengan prestasi peserta didik. Bagi lembaga pendidikan, prestasi peserta didik merupakan salah satu tolok ukur keberhasilan yang berkaitan dengan penyelenggaraan pendidikan. Namun, nilai rapor tidak dapat menjadi jaminan prestasi siswa yang sesungguhnya. Saat ini proses penentuan prestasi akademik siswa masih dilakukan secara manual dengan beberapa kendala dan cenderung memakan waktu yang cukup lama. Hal ini disebabkan karena proses penentuan prestasi hanya dilihat dari nilai rapor, dan tidak menggunakan acuan lain dalam menentukan prestasi.

Dalam penentuan prestasi akademik siswa yang memakan waktu cukup lama, maka perlu adanya

sistem pengambilan keputusan yang dapat membantu proses pemilihan agar proses penentuan siswa terbaik dapat dilakukan dengan cepat. Kurniawan, Mustafidah, dan Shofiyani (2015) [3] mengatakan, "Sistem pendukung keputusan merupakan sistem yang dapat digunakan untuk membantu mengambil keputusan berdasarkan kriteria yang ada".

Pengambilan keputusan merupakan hal yang tidak bisa dilepaskan dalam kehidupan manusia. Berbagai aspek informasi yang menjadi bahan pertimbangan, membuat suatu pengambilan keputusan menjadi suatu kegiatan yang rumit karena sebuah informasi harus dipertimbangkan secara matang. Beragamnya pilihan dan kriteria dalam menentukan pilihan untuk dijadikan suatu keputusan, telah menjadi sumber kerumitan dalam pengambilan keputusan [4].

Metode pengambilan keputusan yang akan diambil untuk membantu menentukan siswa terbaik ialah metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*. Metode TOPSIS merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang [5]. Kumar, Radhika dan Suman (2013) mengatakan "Metode TOPSIS merupakan metode yang mempunyai tingkat akurasi paling tinggi dibandingkan dengan metode SAW, WPM dan AHP" [6].

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan penentuan peringkat untuk menentukan siswa terbaik dengan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem informasi penilaian siswa dengan menerapkan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*?

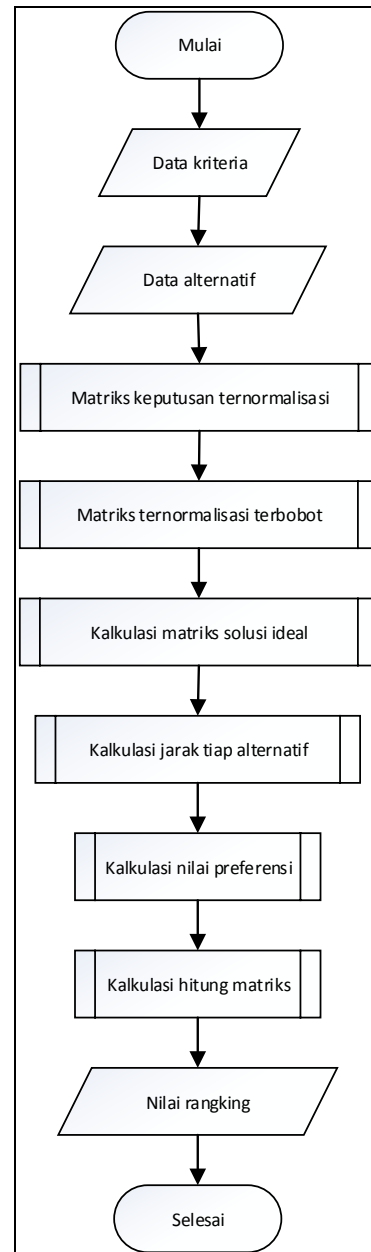
Adapun yang menjadi batasan masalahnya adalah :

1. Sistem informasi penilaian rapor siswa ini menggunakan bahasa pemrograman PHP 5, JAVASCRIPT, HTML 5, dan CSS 3.
2. Sistem informasi menggunakan dbms (database) server mariadb.
3. Pembobotan kriteria dalam penentuan siswa terbaik menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*.
4. Sistem informasi hanya mencakup sistem informasi rapor siswa dan penentuan siswa terbaik.

I. Metodologi

Perancangan Sistem

Sistem yang dibangun adalah sebuah sistem yang dapat dipakai oleh pihak SMP Al Falah Assalam untuk menentukan siswa terbaik (prestasi siswa). Proses penentuan siswa terbaik dilihat berdasarkan kriteria yang telah ditentukan oleh sekolah. *Implementasi metode perhitungan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* membutuhkan adanya sebuah data yang dijadikan sebagai kriteria perangsingan. Setelah mengolah data penilaian, tahap implementasi perhitungan dapat dilakukan. Adapun dalam tahap ini, minimal terdapat tiga kriteria penilaian. Data yang digunakan berupa nilai kualitatif. Berikut adalah gambaran implemetansi metode perhitungan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Proses perancangan sistem

Gambar 1 menunjukkan gambaran umum dari sistem yang dibuat, dimana sistem akan melakukan proses pengolahan data kriteria, pengolahan data alternatif yang dimiliki serta proses perhitungan perangsingan yang terdiri dari proses perhitungan matrik keputusan ternormalisasi, perhitungan matriks ternormalisasi terbobot, perhitungan matriks solusi ideal, perhitungan jarak tiap alternatif, perhitungan nilai preferensi serta proses perhitungan perangsingan matriks.

Sistem Pengambil Keputusan

Menurut Syafrina (2015) [7], istilah sistem pendukung keputusan digunakan untuk mendeskripsikan sistem yang dirancang untuk membantu manajer untuk memecahkan masalah tertentu. Ide dasarnya adalah agar manajer dan komputer dapat bekerja sama untuk memecahkan suatu masalah. Kusrini (2007) mendefinisikan bahwa sistem pendukung keputusan secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur [7].

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

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981. TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif yang terpilih atau terbaik tidak hanya mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak *Euclidean* untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. [7].

Berikut adalah langkah – langkah penyelesaian menggunakan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*, yaitu :

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 antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution membutuhkan *rating* kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi, yaitu:

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

dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$;

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan *rating* bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai :

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \tag{2}$$

dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$;

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \tag{3}$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \tag{4}$$

dengan :

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

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

$j = 1, 2, \dots, n$.

Sedangkan jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} \tag{5}$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \tag{6}$$

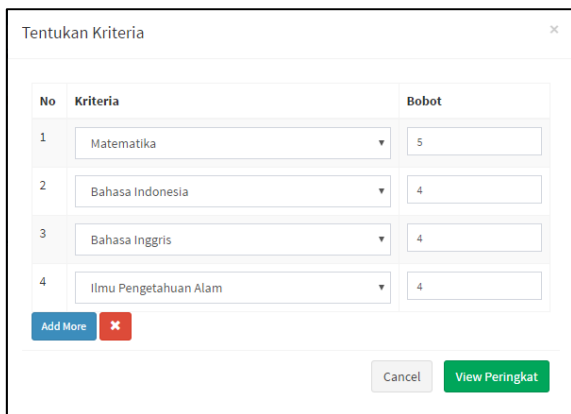
Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \tag{7}$$

V_i merupakan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Xie, Zhu, dan Chang, (2013) mengatakan bahwa nilai V_i yang besar mengindikasikan bahwa alternatif semakin dekat dengan solusi ideal positif dan semakin jauh dari solusi ideal negatif. Semakin tinggi kedekatan menunjukkan peringkat yang lebih baik . Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih [2].

II. Hasil dan Pembahasan

Pada awal proses perhitungan metode TOPSIS sebagaimana yang telah dijelaskan diatas, perlu dibentuk matrik penilaian pengambilan keputusan. Pada penelitian ini, contoh perhitungan untuk menentukan siswa terbaik menggunakan metode TOPSIS dilakukan dengan cara memilih kriteria penilaian dan bobot pada masing – masing penilaian. Berikut ini contoh penentuan pemilihan kriteria penilaian dan bobot untuk setiap kriteria untuk menentukan siswa terbaik.



Gambar 2 Memilih kriteria dan bobot

Setelah memilih kriteria penilaian dan pembobotan, maka terbentuklah sebuah matrik penilaian pengambilan keputusan.

Tabel 1 Matrik awal penilaian

| NIS | Nama | MT K | Bin d | Bin g | IPA |
|------|------------------------|---------|----------|----------|------|
| 0802 | Adinda Fathika Sari | 3.60 | 3.79 | 3.20 | 3.32 |
| 0803 | Afi Sya'sya Safa M | 3.60 | 3.28 | 3.20 | 3.32 |
| 0804 | Aina Nurhabibah | 3.60 | 3.71 | 3.20 | 3.32 |
| 0805 | Aisyah Wardah Zainiyah | 3.58 | 3.32 | 3.20 | 3.24 |
| 0806 | Alya Nur Ramadhani | 3.60 | 3.74 | 3.20 | 3.24 |
| 0807 | Arizah Yasmin Aisyah S | 3.52 | 3.63 | 3.20 | 3.32 |
| 0808 | Aurelia Salsabila S | 3.60 | 3.53 | 3.20 | 3.24 |
| 0809 | Ayesha Gadiz Riaandy | 3.60 | 3.34 | 3.20 | 3.24 |

| | | | | | |
|------|--------------------|------|------|------|------|
| 0810 | Camelia Dewi S | 3.60 | 3.62 | 3.20 | 3.24 |
| 0811 | Cantika Aura Jahzy | 3.58 | 3.61 | 3.20 | 3.32 |

Sebelum menghitung matrik keputusan normalisasi terbobot, langkah selanjutnya ialah menentukan bobot dari masing-masing kriteria. Berdasarkan gambar 1 maka didapatkan bobot kriteria penilaian adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Bobot kriteria

| Kriteria | Bobot |
|-------------|-------|
| Nilai UNAS | 5 |
| Nilai Tes | 4 |
| Nilai Rapor | 4 |
| Prestasi | 4 |

Setelah menentukan bobot dari masing-masing kriteria, untuk menentukan matrik keputusan ternormalisasi, nilai tiap kriteria untuk keseluruhan alternatif dijumlahkan kemudian nilai masing-masing kriteria tersebut dibagi dengan hasil jumlah kriterianya menggunakan persamaan (1).

Tabel 3 Matrik ternormalisasi

| NIS | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 802 | 0,3172 783 | 0,3365 381 | 0,3162 278 | 0,3200 604 |
| 803 | 0,3172 783 | 0,2912 519 | 0,3162 278 | 0,3200 604 |
| 804 | 0,3172 783 | 0,3294 344 | 0,3162 278 | 0,3200 604 |
| 805 | 0,3155 156 | 0,2948 038 | 0,3162 278 | 0,3123 481 |
| 806 | 0,3172 783 | 0,3320 983 | 0,3162 278 | 0,3123 481 |
| 807 | 0,3102 277 | 0,3223 307 | 0,3162 278 | 0,3200 604 |
| 808 | 0,3172 783 | 0,3134 51 | 0,3162 278 | 0,3123 481 |
| 809 | 0,3172 783 | 0,2965 797 | 0,3162 278 | 0,3123 481 |
| 810 | 0,3172 783 | 0,3214 427 | 0,3162 278 | 0,3123 481 |
| 811 | 0,3155 156 | 0,3205 547 | 0,3162 278 | 0,3200 604 |

Langkah selanjutnya adalah membuat matriks bobot ternormalisasi dengan persamaan (2). Pada langkah ini, tiap nilai dari matriks

ternormalisasi dikalikan dengan bobot tiap kriteria yang bersesuaian seperti pada tabel 2. Hasil matriks bobot ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Matriks ternormalisasi terbobot

| NIS | K1 | K2 | K3 | K4 |
|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 802 | 1,5863 914 | 1,3461 523 | 1,2649 111 | 1,2802 416 |
| NIS | K1 | K2 | K3 | K4 |
| 803 | 1,5863 914 | 1,1650 078 | 1,2649 111 | 1,2802 416 |
| 804 | 1,5863 914 | 1,3177 375 | 1,2649 111 | 1,2802 416 |
| 805 | 1,5775 781 | 1,1792 152 | 1,2649 111 | 1,2493 924 |
| 806 | 1,5863 914 | 1,3283 93 | 1,2649 111 | 1,2493 924 |
| 807 | 1,5511 383 | 1,2893 227 | 1,2649 111 | 1,2802 416 |
| 808 | 1,5863 914 | 1,2538 041 | 1,2649 111 | 1,2493 924 |
| 809 | 1,5863 914 | 1,1863 189 | 1,2649 111 | 1,2493 924 |
| 810 | 1,5863 914 | 1,2857 708 | 1,2649 111 | 1,2493 924 |
| 811 | 1,5775 781 | 1,2822 189 | 1,2649 111 | 1,2802 416 |

Setelah itu dilakukan perhitungan jarak solusi ideal positif positif (dengan menggunakan persamaan 5) dan solusi ideal negatif (dengan menggunakan persamaan 6). Hasil perhitungan tersebut terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5 Matriks ternormalisasi terbobot

| Di+ | | Di- | |
|------|-----------|------|-----------|
| D1+ | 0 | D1- | 0,1871037 |
| D2+ | 0,1811445 | D2- | 0,046845 |
| D3+ | 0,0284148 | D3- | 0,1597523 |
| D4+ | 0,1699922 | D4- | 0,0300153 |
| D5+ | 0,0355958 | D5- | 0,1671452 |
| D6+ | 0,066876 | D6- | 0,1280853 |
| D7+ | 0,0973646 | D7- | 0,0955383 |
| D8+ | 0,1627832 | D8- | 0,041194 |
| D9+ | 0,0678056 | D9- | 0,1258034 |
| D10+ | 0,064538 | D10- | 0,1240532 |

Setelah menghitung nilai jarak solusi ideal positif dan ideal negatif, langkah terakhir dalam perhitungan TOPSIS adalah mencari nilai

preferensi untuk setiap alternatif. Untuk melakukan perhitungan diberikan sesuai dengan persamaan 7. Hasil perhitungan tersebut terdapat pada Tabel 6. Selanjutnya nilai preferensi diurutkan secara *descending* untuk mendapatkan nilai peringkat siswa.

Tabel 6 Nilai preferensi setiap alternatif

| NIS | Nama | Vi |
|-----|------------------------|-----------|
| 802 | Adinda Fathika Sari | 1 |
| 804 | Aina Nurhabibah | 0,8489916 |
| 806 | Alya Nur Ramadhani | 0,824427 |
| 811 | Cantika Aura Jahzy | 0,657789 |
| 807 | Arizah Yasmin Aisya S | 0,6569783 |
| 810 | Camelia Dewi S | 0,6497807 |
| 808 | Aurelia Salsabila S | 0,4952664 |
| 803 | Afi Sya'sya Safa M | 0,2054701 |
| 809 | Ayesha Gadiz Riaandy | 0,201954 |
| 805 | Aisyah Wardah Zainiyah | 0,1500708 |

Pada tabel 6 sudah dapat digambarkan hasil perhitungan untuk menentukan siswa terbaik dengan menggunakan metode TOPSIS. Hasil pada sistem menunjukkan nilai yang serupa seperti nilai pada tabel 6, sehingga sistem terbukti telah melakukan perhitungan menggunakan metode TOPSIS dengan benar.

| NIS | Nama | Nilai Preference | Peringkat |
|------|----------------------------|------------------|-----------|
| 0802 | Adinda Fathikah Sari | 1 | 1 |
| 0804 | Aina Nurhabibah | 0.84899159538957 | 2 |
| 0806 | Alya Nur Ramadhani | 0.82442703860456 | 3 |
| 0811 | Cantika Aura Jahzy | 0.65778903427879 | 4 |
| 0807 | Arizah Yasmin Aisy Salwa | 0.65697832103423 | 5 |
| 0810 | Camelia Dewi S | 0.64978070272184 | 6 |
| 0808 | Aurelia Salsabila Sesnanda | 0.49526642045776 | 7 |
| 0803 | Afi Sya'Sya Safa Maharani | 0.2054700931763 | 8 |
| 0809 | Ayesha Gadiz Riandy | 0.20195400581053 | 9 |
| 0805 | Aisyah Wardah Zainiyah | 0.1500707755188 | 10 |

Gambar 3 Hasil perhitungan metode TOPSIS

Seperti yang digambarkan pada gambar 3, nilai preferensi terbesar ialah 1, maka didapatkan prestasi akademik siswa terbaik ialah Adinda Fathika Sari.

III. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang penulis lakukan mengenai penentuan siswa terbaik pada SMP Al Falah Assalam dengan menggunakan metode TOPSIS (*Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem informasi rapor dan penentuan siswa terbaik dengan menggunakan metode TOPSIS pada SMP Al Falah telah berhasil diterapkan.
2. Penerapan metode TOPSIS untuk menentukan siswa terbaik pada SMP Al Falah Assalam dapat diterapkan dengan sangat baik.
3. Pembuatan Sistem Informasi Rapor dengan menerapkan metode TOPSIS ini dapat memberikan keputusan atau solusi rekomendasi untuk membantu pihak sekolah dalam menentukan siswa terbaik berdasarkan kriteria dan bobot pemilihan.

Adapun saran yang dapat disampaikan untuk peneliti berikutnya ialah perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai metode TOPSIS dan sejenis untuk mendapatkan efektifitas hasil perhitungan dengan menggabungkan beberapa perhitungan metode sehingga perhitungan penilaian bisa menjadi lebih baik lagi. Bagi SMP Al Falah Assalam diharapkan agar aplikasi ini dapat membantu pihak sekolah untuk menentukan prestasi akademik siswa dengan cepat dan tepat.

IV. Daftar Pustaka

- [1] Nursahid, Berliana Kusuma Riasti, Bambang Eka Purnama. (2015). Pembangunan Sistem Informasi Penilaian Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Rembang Berbasis Web. *IJNS – Indonesian Journal on Networking and Security - Volume 4 No 2 – 2015 – ijns.org*, 54-63.
- [2] Amelia Nur Fitriana, Harliana, Handaru. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Prestasi Akademik Siswa dengan Metode TOPSIS. *Citec Journal, Vol. 2, No. 2, Februari 2015 – April 2015*, 153-164
- [3] Erik Kurniawan, Hindayati Mustafidah, Anis Shofiyani. (2015). Metode TOPSIS untuk Menentukan Penerimaan Mahasiswa Baru Pendidikan Dokter di Universitas Muhammadiyah Purwokerto. *JUITA ISSN: 2086-9398 Vol. III Nomor 4*, 201-206.
- [4] Moch. Eko Rustiyono, Pujiono, Amiq Fahmi. (2014). RANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMINATAN JENJANG DAN JURUSAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (STUDI KASUS PADA SISWA SMP NEGERI 39 SEMARANG). *Techno.COM, Vol. 13, No. 4, November 2014: 222-231*, 223.
- [5] D. Sameer Kumar, S. Radhika and K. N. S.Suman. (2013). MADM Methods for Finding The Right Personnel in Academic Institutions. *International Journal of u- and e- Service, Science and Technology Vol.6, No.5*, 133-144.
- [6] Hendro Mulyono Suhartanto, Ema Utami, Emha Taufiq Lutfi. (2015). PERANCANGAN MODEL PENENTUAN PASSING GRADE. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015*, 73-78.
- [7] Syafrina, H. (2015). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PENCAPAIAN PRESTASI GURU HONORER DENGAN METODE TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (Studi Kasus : Madrasah Tsanawiyah (Mts) Al Washliyah Pantai Cermin). *Majalah Ilmiah Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 64-71.