

Sistem Pendukung Keputusan Dengan Menggunakan Metode TOPSIS Untuk Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa

Titin Kristiana

Manajemen Informatika
AMIK BSI Jakarta
Jalan Kramat raya No 8 Jakarta Pusat
e-mail: titin.tka@bsi.ac.id

Abstract – Demi mendapatkan suatu lokasi yang ideal untuk mendirikan suatu cabang, maka dibutuhkan sistem pendukung keputusan untuk membantu menentukan lokasi yang terbaik untuk mendirikan cabang grosir baru. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam pemilihan lokasi pendirian grosir pulsa adalah metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) yang merupakan metode pengambilan keputusan multi kriteria yang menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dengan solusi ideal negatif. Langkah-langkah yang digunakan dalam metode TOPSIS adalah proses perhitungan matriks normalisasi, proses perhitungan matriks normalisasi terbobot, proses penentuan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, proses perhitungan jarak pisah setiap alternatif terhadap solusi ideal, dan proses perhitungan nilai preferensi setiap alternatif. Hasil dari proses perhitungan metode TOPSIS adalah berupa informasi pemilihan lokasi grosir pulsa yang paling mendekati pilihan yang diinginkan perusahaan.

Key Word: Sistem Pendukung Keputusan, Lokasi Grosir, TOPSIS

I. PENDAHULUAN

Kerasnya persaingan dalam dunia bisnis ini membuat perusahaan semakin ingin meningkatkan dan mengembangkan wilayah pemasaran produknya agar dapat bersaing dengan kompetitornya. Kondisi tersebut semakin memacu perusahaan-perusahaan untuk menerapkan suatu strategi pemasaran untuk meningkatkan penjualan produk mereka. Salah satunya dengan memperluas wilayah pemasaran dan penjualan produk mereka. Tidak dapat dipungkiri bahwa semakin luas wilayah pemasaran suatu produk, maka akan semakin kuat posisi suatu perusahaan. Oleh karena itu penelitian ini akan membahas suatu sistem pendukung keputusan yang diharapkan dapat membantu pihak manajemen CV. Chika Mulya Persada dalam memilih lokasi pendirian grosir pulsa baru yang sesuai dengan keinginan perusahaan. Hasil yang diberikan oleh sistem sebagai pendukung keputusan dapat memberikan suatu alternatif pemecahan masalah yang ada, sehingga keputusan yang dibuat menjadi lebih baik.

Metode yang dipakai dalam pengambilan keputusan pemilihan lokasi pendirian grosir pulsa ini adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hal ini dikarenakan metode TOPSIS mampu melakukan perbandingan terhadap alternatif terpilih. Dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Solusi ideal positif diartikan solusi yang memaksimalkan atribut keuntungan (*profit*) dan meminimalkan atribut biaya (*cost*), sedangkan solusi ideal negatif diartikan

dengan solusi yang meminimalkan atribut keuntungan (*profit*) dan memaksimalkan biaya (*cost*).

Menurut Nofriansyah (2014:54) Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) karena metode ini dapat digunakan sebagai upaya untuk menyelesaikan permasalahan *multi criteria decision making* (MCDM). Selain itu metode TOPSIS mempunyai konsep yang sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan mempunyai kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan

Menurut Ridaini (2014:34) “TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi ideal, Metode yang digunakan dalam system pendukung keputusan skripsi ini adalah TOPSIS meskipun dengan alur algoritma yang sederhana tetapi dapat menjadi bahan solusi terhadap permasalahan dalam menentukan objek lokasi”.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam hal ini akan dijelaskan mengenai tahap-tahap yang ditempuh untuk mendapatkan metodologi penelitian yang merupakan suatu tahapan yang harus diterapkan agar penelitian dapat dilakukan dengan terarah dan memudahkan dalam melakukan analisis terhadap permasalahan yang ada.

Tahapan penelitian kajian tentang Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa Pada CV.CHIKA MULYA PERSADA Dengan Metode *Technique For order Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dijelaskan secara umum sebagai berikut :

1. Survey Literatur
Dalam tahap awal ini, peneliti melakukan pengumpulan berupa bahan literatur dan informasi terkait.
2. Identifikasi Masalah
Melanjutkan penelitian dengan cara melakukan identifikasi tentang masalah yang akan dibahas, berkaitan dengan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa Pada CV.CHIKA MULYA PERSADA Dengan Metode *Technique For Order Reference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) berdasarkan literatur dan informasi yang diperoleh.
3. Studi Pustaka
Peneliti mempelajari literature berupa buku-buku teori tentang Sistem Pendukung Keputusan dengan metode TOPSIS yang digunakan sebagai kajian teori dalam penelitian.
4. Hipotesis
Peneliti memiliki hipotesis awal, yaitu:
 - a. Adakah pengaruh dari pemilihan lokasi yang subyektif menjadi lebih obyektif ?
 - b. Adakah pengaruh yang lebih efektif dengan menggunakan metode TOPSIS dalam pemilihan lokasi pendirian grosir pulsa pada CV.CHIKA MULYA PERSADA ?
 - c. Adakah pengaruh terhadap pemilihan lokasi pendirian grosir pulsa sehingga dapat meningkatkan produktifitas ?
5. Menentukan Variabel dan Sumber Data
Peneliti menentukan variabel-variabel dari Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Pendirian Grosir Pulsa Pada CV.CHIKA MULYA PERSADA Dengan Metode *Technique For Order Reference by Similarity to Ideal Solution* dari lokasi yang representatif, kepadatan penduduk sekitar lokasi, besar pendapatan penduduk sekitar lokasi, jarak lokasi dengan sarana umum yang dekat, tingkat keamanan yang mendukung. Kemudian menentukan data-data seperti apa yang dibutuhkan berdasarkan populasi, sampel dan teknik pengambilan sampel. Kemudian menentukan subjek penelitian.
6. Observasi Lapangan dan Perijinan
Peneliti secara langsung datang ke CV. CHIKA MULYA PERSADA dan meminta izin kepada pihak-pihak terkait dan berwenang dalam CV. CHIKA MULYA PERSADA, dalam hal ini owner CV. CHIKA

MULYA PERSADA dan juga Manajer Operasional CV. CHIKA MULYA PERSADA

7. Pengumpulan Data
Peneliti memberikan kuesioner kepada orang-orang yang berwenang di CV.CHIKA MULYA PERSADA dalam hal ini terdapat 3 orang ahli yang dijadikan responden untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk membuat statistik *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*, yaitu Owner CV.CHIKA MULYA PERSADA, Manajer Operasional CV.CHIKA MULYA PERSADA, dan Kepala Bagian Penjualan CV.CHIKA MULYA PERSADA.
8. Analisis Data
Peneliti menganalisa dan mengolah data dari kuesioner dengan menggunakan skala pengukuran penilaian hirarki yang dibantu dengan menggunakan *software Ms. Excel 2007* untuk mendapat hasil berdasarkan perhitungan tersebut.
9. Menarik Kesimpulan
Peneliti menarik kesimpulan berdasarkan analisis data pada bab-bab sebelumnya dan diperiksa apakah kesimpulan sesuai dengan hipotesis, maksud dan tujuan penelitian. Selain itu memberikan saran yang dapat digunakan sebagai masukan bagi perusahaan terkait untuk dimanfaatkan lebih lanjut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian pembahasan ini dijelaskan secara umum bagaimana cara menghitung perbandingan konsistensi kriteria penilaian dan perbandingan konsistensi lokasi grosir pulsa terhadap kriteria yang dinilai dengan menggunakan metode TOPSIS secara keseluruhan.

Dari beberapa lokasi yang telah ditentukan, manajemen perusahaan dapat menggunakan metode TOPSIS sebagai pendukung keputusan untuk menentukan lokasi grosir pulsa yang tepat. Adapun hasil perhitungan dengan menggunakan metode TOPSIS dan telah dilakukan penulis adalah sebagai berikut :

- 4.1 Menentukan Kriteria yang akan dipertimbangkan
Dalam melakukan pengambilan keputusan, tentunya harus memiliki berbagai kriteria-kriteria yang nantinya digunakan sebagai bahan pertimbangan dan harus keterkaitan dengan kasus yang diangkat. Adapun kriteria-kriteria yang digunakan dalam proses pemilihan lokasi grosir pulsa dengan menggunakan metode TOPSIS antara lain:
 - a. Kriteria 1 : C1 : Lokasi yang strategis

- b. Kriteria 2 : C2 : Kepadatan penduduk sekitar lokasi
- c. Kriteria 3 : C3 : Pendapatan masyarakat sekitar lokasi
- d. Kriteria 4 : C4 : Dekat dengan sarana umum
- e. Kriteria 5 : C5 : Tingkat keamanan yang mendukung

Dan adapun Alternatif yang akan dipilih sebagai lokasi pendirian grosir pulsa adalah sebagai berikut :

- a. Alternatif 1 : A1 : Karawaci
- b. Alternatif 2 : A2 : Kutabumi
- c. Alternatif 3 : A3 : Serpong

4.2 Menyusun bobot preferensi untuk setiap kriteria

Setelah menentukan kriteria penilaian, lalu menentukan nilai bobot preferensi dari tiap-tiap kriteria berdasarkan tingkat kepentingan antara kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya. Nilai perbandingan tingkat kepentingan antara kriteria yang satu dengan kriteria yang lainnya dapat dinyatakan dengan pernyataan sebagai berikut:

- a. Sangat tidak penting = 1
- b. Tidak penting = 2
- c. Cukup penting = 3
- d. Penting = 4
- e. Sangat penting = 5

Dari pernyataan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai preferensi terdiri dari bilangan dari 1 sampai 5, semakin tinggi nilai preferensi suatu kriteria, maka semakin tinggi nilai preferensi suatu kriteria, maka semakin tinggi tingkat kepentingan kriteria tersebut dalam menarik sebuah keputusan. Nilai preferensi dari tiap-tiap kriteriaa ditentukan sebagai berikut:

- a. C1 : Lokasi yang strategis = 5
 - b. C2 : Kepadatan penduduk sekitar lokasi = 4
 - c. C3 : pendapatan masyarakat sekitar lokasi = 4
 - d. C4 : Dekat dengan sarana umum = 4
 - e. C5 : Tingkat keamanan yang mendukung = 3
- W = (5,4,4,4,3)

4.3 Membentuk matriks keputusan berdasarkan nilai preferensi setiap kriteria terhadap semua alternatif :

Tabel 1. Matriks Keputusan

	C1	C2	C3	C4	C5
Karawaci	5	3	4	2	4
Kutabumi	4	5	4	4	3
Serpong	5	3	5	3	3

Setelah membentuk matriks keputusan, langkah selanjutnya adalah menormalisasikan nilai matriks keputusan sebagai berikut :

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

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

r_{ij} = Ranking kinerja alternatif ke – i pada kriteria ke – j
 x_{ij} = Alternatif ke – i pada kriteria ke – j

$\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$ = Akar hasil penjumlahan dari pemangkatan tiap – tiap.

Alternatif pada satu kriteria dari rumus diatas, maka dapat dihitung nilai dari tiap-tiap alternatif terhadap masing-masing kriteria sebagai berikut :

$$\begin{aligned} X1 &= \sqrt{5^2 + 4^2 + 5^2} = 8,124 \\ r_{11} &= \frac{5}{8,124} = 0,615 \\ r_{21} &= \frac{4}{8,124} = 0,492 \\ r_{31} &= \frac{5}{8,124} = 0,615 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X2 &= \sqrt{3^2 + 5^2 + 3^2} = 6,557 \\ r_{12} &= \frac{3}{6,557} = 0,457 \\ r_{22} &= \frac{5}{6,557} = 0,762 \\ r_{32} &= \frac{3}{6,557} = 0,457 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X3 &= \sqrt{4^2 + 4^2 + 5^2} = 7,549 \\ r_{13} &= \frac{4}{7,549} = 0,529 \\ r_{23} &= \frac{4}{7,549} = 0,529 \\ r_{33} &= \frac{5}{7,549} = 0,662 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X4 &= \sqrt{2^2 + 4^2 + 3^2} = 5,385 \\ r_{14} &= \frac{2}{5,385} = 0,371 \\ r_{24} &= \frac{3}{5,385} = 0,742 \\ r_{34} &= \frac{4}{5,385} = 0,557 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X5 &= \sqrt{4^2 + 3^2 + 3^2} = 5,830 \\ r_{15} &= \frac{4}{5,830} = 0,685 \\ r_{25} &= \frac{3}{5,830} = 0,514 \\ r_{35} &= \frac{3}{5,830} = 0,514 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh nilai (R) sebagai berikut :

$$R = \begin{pmatrix} 0,615 & 0,457 & 0,529 & 0,371 & 0,685 \\ 0,492 & 0,762 & 0,529 & 0,742 & 0,514 \\ 0,615 & 0,457 & 0,662 & 0,557 & 0,514 \end{pmatrix}$$

4.4 Setelah memperoleh matriks ternormalisasi, selanjutnya nilai pada matriks normalisasi

dikalikan dengan nilai preferensi pada setiap kriteria:

$$\begin{aligned} y_{11} &= w_1 \times r_{11} = 5 \times 0,615 = 3,077 \\ y_{21} &= w_1 \times r_{21} = 5 \times 0,492 = 2,461 \\ y_{31} &= w_1 \times r_{31} = 5 \times 0,615 = 3,077 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{12} &= w_2 \times r_{12} = 4 \times 0,457 = 1,829 \\ y_{22} &= w_2 \times r_{22} = 4 \times 0,762 = 3,049 \\ y_{32} &= w_2 \times r_{32} = 4 \times 0,457 = 1,829 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{13} &= w_3 \times r_{13} = 4 \times 0,529 = 2,119 \\ y_{23} &= w_3 \times r_{23} = 4 \times 0,529 = 2,119 \\ y_{33} &= w_3 \times r_{33} = 4 \times 0,662 = 2,649 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{14} &= w_4 \times r_{14} = 4 \times 0,371 = 1,485 \\ y_{24} &= w_4 \times r_{24} = 4 \times 0,742 = 2,971 \\ y_{34} &= w_4 \times r_{34} = 4 \times 0,552 = 2,228 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y_{15} &= w_5 \times r_{15} = 3 \times 0,685 = 2,057 \\ y_{25} &= w_5 \times r_{25} = 3 \times 0,514 = 1,543 \\ y_{35} &= w_5 \times r_{35} = 3 \times 0,514 = 1,543 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh matriks Y :

$$Y = \begin{pmatrix} 3,077 & 1,829 & 2,119 & 1,485 & 2,057 \\ 2,461 & 3,049 & 2,119 & 2,971 & 1,543 \\ 3,077 & 1,829 & 2,649 & 2,228 & 1,543 \end{pmatrix}$$

4.5 Menentukan matriks ideal positif A^+ dan matriks ideal negatif A^-

Menentukan matriks ideal positif A^+

$$\begin{aligned} Y_1^+ &= \max \{ 3,077 ; 2,461 ; 3,077 \} = 3,077 \\ Y_2^+ &= \max \{ 1,829 ; 3,049 ; 1,829 \} = 3,049 \\ Y_3^+ &= \max \{ 2,119 ; 2,119 ; 2,649 \} = 2,649 \\ Y_4^+ &= \max \{ 1,485 ; 2,971 ; 2,228 \} = 2,971 \\ Y_5^+ &= \max \{ 2,057 ; 1,543 ; 1,543 \} = 2,057 \end{aligned}$$

Menentukan matriks ideal negatif A^-

$$\begin{aligned} Y_1^- &= \min \{ 3,077 ; 2,461 ; 3,077 \} = 2,461 \\ Y_2^- &= \min \{ 1,829 ; 3,049 ; 1,829 \} = 1,829 \\ Y_3^- &= \min \{ 2,119 ; 2,119 ; 2,649 \} = 2,119 \\ Y_4^- &= \min \{ 1,485 ; 2,971 ; 2,228 \} = 1,485 \\ Y_5^- &= \min \{ 2,057 ; 1,543 ; 1,543 \} = 1,543 \end{aligned}$$

4.6 Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif :

$$\begin{aligned} D_1^+ &= \sqrt{\frac{(3,077 - 3,077)^2 + (1,829 - 3,049)^2 + (2,119 - 2,649)^2}{(1,485 - 2,971)^2 + (2,057 - 2,057)^2}} \\ &= 1,993 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^+ &= \sqrt{\frac{(2,461 - 3,077)^2 + (3,049 - 3,049)^2 + (2,119 - 2,649)^2}{(2,971 - 2,971)^2 + (1,543 - 2,057)^2}} \\ &= 0,961 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^+ &= \sqrt{\frac{(3,077 - 3,077)^2 + (1,829 - 3,049)^2 + (2,649 - 2,649)^2}{(2,228 - 2,971)^2 + (1,543 - 2,057)^2}} \\ &= 1,518 \end{aligned}$$

4.7 Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal negatif :

$$\begin{aligned} D_1^- &= \sqrt{\frac{(3,077 - 2,461)^2 + (1,829 - 1,829)^2 + (2,119 - 2,119)^2}{(1,485 - 1,485)^2 + (2,057 - 1,543)^2}} \\ &= 0,802 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_2^- &= \sqrt{\frac{(2,461 - 2,461)^2 + (3,049 - 1,829)^2 + (2,119 - 2,119)^2}{(2,971 - 1,485)^2 + (1,543 - 1,543)^2}} \\ &= 1,922 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D_3^- &= \sqrt{\frac{(3,077 - 2,461)^2 + (1,829 - 1,829)^2 + (2,649 - 2,119)^2}{(2,228 - 1,485)^2 + (1,543 - 1,543)^2}} \\ &= 1,100 \end{aligned}$$

4.8 Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{0,802}{1,993+0,802} = 0,286 \\ V_2 &= \frac{1,922}{0,961+1,922} = 0,666 \\ V_3 &= \frac{1,100}{1,518+1,100} = 0,420 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan secara manual di atas, alternatif dengan kode A2 yaitu Kutabumi memiliki nilai preferensi tertinggi dengan nilai preferensi 0,666 , lebih tinggi dibandingkan dengan alternatif A1 dengan nilai 0,286 dan alternatif A3 dengan nilai 0,420. Sehingga lokasi yang paling sesuai adalah Kutabumi karena paling sesuai dengan kriteria dari perusahaan, yakni lokasi yang strategis, Kepadatan penduduk sekitar lokasi, pendapatan masyarakat sekitar lokasi, dekat dengan sarana umum dan tingkat keamanan yang mendukung.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan maksud dan tujuan penelitian, pengolahan data, dan analisa yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode TOPSIS yang merupakan metode sistem pendukung keputusan yang dapat memecahkan berbagai masalah dalam pengambilan keputusan multikriteria
2. Hasil perhitungan metode TOPSIS yang didapatkan secara manual yang dilakukan

penulis dapat membantu dalam memecahkan masalah pemilihan lokasi grosir pulsa.

3. Hasil analisis dari perhitungan metode TOPSIS menyatakan bahwa alternatif yang terpilih dan paling sesuai dengan kriteria yang diinginkan oleh CV. CHIKA MULYA PERSADA adalah KUTABUMI, karena wilayah tersebut mempunyai nilai tertinggi dari 5 (lima) aspek kriteria yang ditentukan perusahaan, antara lain: Lokasi yang strategis, yang berpengaruh terhadap tingkat pendapatan perusahaan, Kepadatan penduduk sekitar lokasi yang berpengaruh terhadap daya jual suatu produk, Pendapatan Masyarakat sekitar lokasi yang berpengaruh pada tinggi rendahnya penjualan suatu produk, Dekat sarana umum yang berpengaruh pada tingkat keramaian pelanggan, dan Tingkat keamanan yang mendukung yang berpengaruh terhadap kenyamanan karyawan dan pelanggan dalam bertransaksi.

5.1. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diusulkan beberapa saran yang penulis bagi menjadi 3 (tiga) aspek:

1. Aspek Manajerial
Bagi manajemen perusahaan diperlukan persiapan rencana yang lebih matang, baik dalam perancangan strategi umum yang berlaku bagi sebuah perusahaan, pelaksanaan rencana dan adanya evaluasi yang diadakan dengan cara menganalisa dan mengawasi pelaksanaan rencana, sehingga pada saat pelaksanaan rencana dapat menghasilkan sebuah laporan yang dipakai untuk mengukur kemungkinan penyimpangan rencana sekaligus mengukur hasil yang telah dicapai.
2. Aspek Sistem
Dalam penelitian menggunakan metode TOPSIS ini diharapkan dapat diimplementasikan kedalam suatu perangkat lunak yang lebih *userfriendly*, dimana *user* dapat lebih mudah menggunakannya atau menambahkan metode lain sehingga dapat mendapatkan hasil yang akurat.
3. Aspek Penelitian
Dalam memecahkan masalah multikriteria yang seperti penulis bahas dalam penelitian ini, metode TOPSIS bukan satu-satunya metode pengambilan keputusan yang dapat digunakan, alangkah baiknya jika dilakukan uji coba perbandingan dengan metode yang lain untuk mendukung keputusan yang lebih efektif.

REFERENSI

- Fitriana, N. Amelia, dkk. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Prestasi Akademik Siswa dengan Metode TOPSIS. *Citec Journal*,
- Kurniasih, L. Desi. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode Topsis. *Pelita Informasi Budi Darma*, 6-13
- Kusrini. 2007. *Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi Offset
- Nofriansyah, Dicky. 2014. *Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Deepublish
- Perdana, G. Nuri, Tri Widodo. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS. *Semantik* 2013, 265-272
- Ridaini. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Objek Wisata di Aceh Tengah Menggunakan Metode TOPSIS
- Riduwan. (2011). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta