

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LAPTOP DENGAN METODE TOPSIS

Desi Leha Kurniasih

0811604

Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma Medan
Jl. Sisingamangaraja No. 338 Simpang Limun Medan
Email:ziie@yahoo.com

Abstrak

Dewasa ini banyak merek laptop dengan beragam spesifikasi yang dijual dipasaran membuat pengguna menjadi kesulitan dalam menentukan pilihan yang sesuai dengan keinginan dan anggaran mereka. Sejalan dengan itu juga penggunaan komputer juga meningkat, salah satunya adalah penggunaan komputer dalam memberikan keputusan terbaik pada suatu masalah, dalam hal ini adalah masalah pemilihan laptop. Sehubungan dengan hal diatas, maka dirancanglah sebuah sistem pendukung keputusan pemilihan laptop agar pengguna dapat menentukan pilihan laptop dengan tepat sesuai dengan keinginan dan anggarannya. Metode yang digunakan untuk Sistem Pendukung Keputusan pemilihan laptop adalah dengan menggunakan metode *Technique Order Preference by Similarity To Ideal Solution* (TOPSIS). Metode ini dipilih karena mampu memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah laptop terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Hasil dari proses pengimplementasian metode dan TOPSIS dapat mengurutkan alternatif dari nilai yang terbesar ke nilai yang terkecil.

Kata kunci : *Sistem Pendukung Keputusan, Topsis, Spesifikasi Laptop, Kriteria*

1. Pendahuluan

Sistem pendukung keputusan (SPK) atau sering disebut DSS (*Decision Support System*) merupakan salah satu cabang keilmuan di bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer. Dimana aplikasi komputer tersebut mengeluarkan keputusan untuk menjadi pertimbangan *user* atau pemakai. SPK merupakan proses pemilihan alternatif tindakan untuk mencapai tujuan atau sasaran tertentu. Pengambilan keputusan dilakukan dengan pendekatan sistematis terhadap permasalahan melalui proses pengumpulan data menjadi informasi serta ditambah dengan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan.

Metode yang dipakai dalam sistem pendukung keputusan pemilihan laptop ini adalah *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS merupakan suatu bentuk metode pendukung keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif yang dalam hal ini akan memberikan rekomendasi pemilihan laptop yang sesuai dengan yang diharapkan. Konsep ini banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Kusumadewi, 2006). Konsep fundamental dari metode ini adalah penentuan dari jarak Euclide terpendek dari solusi ideal positif

dan jarak.

Sistem pendukung keputusan pemilihan laptop dengan metode TOPSIS ini dipilih karena mampu memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif. Dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah laptop terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan dengan langkah-langkah metode TOPSIS yang sederhana, mudah dipahami, efektif dan efisien. Hasil dari proses pengimplementasian metode TOPSIS ini dapat mengurutkan alternatif dari nilai yang terbesar ke nilai yang terkecil, sehingga diharapkan laptop yang direkomendasikan benar-benar sesuai dengan keinginan, kebutuhan, dan kemampuan konsumen.

2. Landasan Teori

2.1. Expert System

Sistem pakar atau *expert system* merupakan sebuah program komputer yang dirancang untuk memodelkan serta kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (*human expert*). Seorang pakar atau ahli (*human expert*) adalah seorang individu yang memiliki kemampuan pemahaman yang superior dari suatu masalah. Misalnya, seorang dokter, penasihat keuangan, pakar mesin mobil, dll. Kemampuan kepakaran seorang ahli berdasarkan yulierzkiutami.blogspot.com terdiri dari :

- Dapat mengenali (*recognizing*) dan merumuskan masalah
- Menyelesaikan masalah dengan cepat dan tepat
- Menjelaskan solusi
- Belajar dari pengalaman

- e. Restrukturisasi pengetahuan
- f. Menentukan relevansi atau hubungan
- g. Memahami batas kemampuan

Kepakaran atau keahlian (*expertise*) merupakan pemahaman yang luas dari tugas atau pengetahuan spesifik yang diperoleh dari pelatihan, membaca, dan pengalaman. Adapun jenis-jenis pengetahuan yang dimiliki dalam kepakaran berdasarkan :

- a. Teori-teori dari permasalahan
 - b. Aturan dan prosedur yang mengacu pada area permasalahan
 - c. Aturan (heuristik) yang harus dikerjakan pada situasi yang terjadi
 - d. Strategi global untuk menyelesaikan berbagai jenis masalah
 - e. *Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan)
 - f. Fakta-fakta
- Perbandingan Seorang Ahli (*Human expert*) dengan Sistem Pakar (*Expert System*).

2.2. Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Pada dasarnya sistem pendukung keputusan merupakan pengembangan lebih lanjut dari sistem informasi manajemen terkomputerisasi yang dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya. Sifat interaktif dimaksudkan untuk memudahkan integrasi antara berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan seperti prosedur, kebijakan, teknik analisis, serta pengalaman dan wawasan manajerial guna membentuk suatu kerangka keputusan bersifat fleksibel.

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK)/*Decision Support Sistem* (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 pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur[1].

2.2.1. Ciri-ciri Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Menurut Kosasi dan Kusriani (2007), adapun ciri-ciri sebuah SPK seperti yang dirumuskan oleh Alters Keen adalah sebagai berikut[1]:

- 1. SPK ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan-keputusan yang kurang terstruktur dan umumnya dihadapi oleh para manajer yang berada di tingkat puncak.
- 2. SPK merupakan gabungan antara kumpulan model kualitatif dan kumpulan data.
- 3. SPK memiliki fasilitas interaktif yang dapat mempermudah hubungan antara manusia dengan komputer.

- 4. SPK bersifat luwes dan dapat menyesuaikan dengan perubahan-perubahan yang terjadi.

2.2.2. Karakteristik, Kemampuan, dan Keterbatasan SPK

Sehubungan banyaknya definisi yang dikemukakan mengenai pengertian dan penerapan dari sebuah SPK, sehingga menyebabkan terdapat banyak sekali pandangan mengenai sistem tersebut. Selanjutnya Turban (1996), menjelaskan terdapat sejumlah karakteristik dan kemampuan dari SPK yaitu:

- a. Karakteristik SPK
 - 1. Mendukung seluruh kegiatan organisasi
 - 2. Mendukung beberapa keputusan yang saling berinteraksi
 - 3. Dapat digunakan berulang kali dan bersifat konstan
 - 4. Terdapat dua komponen utama, yaitu data dan model
 - 5. Menggunakan baik data eksternal dan internal
 - 6. Memiliki kemampuan *what-if analysis* dan *goal seeking analysis*
 - 7. Menggunakan beberapa model kuantitatif
- b. Kemampuan SPK
 - 1. Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur
 - 2. Membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat bawah
 - 3. Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok maupun perorangan
 - 4. Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan
 - 5. Menunjang tahap-tahap pembuatan keputusan antara lain *intelligensi, desain, choice, dan implementation*
 - 6. Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel
 - 7. Kemudahan melakukan interaksi system
 - 8. Meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi
 - 9. Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir
 - 10. Kemampuan pemodelan dan analisis pembuatan keputusan
 - 11. Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data
- c. Keterbatasan SPK
 - 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 pembendaharaan pengetahuan yang dimilikinya (pengetahuan dasar serta model dasar).

3. Proses-proses yang dapat dilakukan oleh SPK biasanya tergantung juga pada kemampuan perangkat lunak yang digunakannya.

SPK tidak memiliki kemampuan intuisi seperti yang dimiliki oleh manusia. Karena walau bagaimana pun canggihnya suatu SPK, hanyalah suatu kumpulan perangkat keras, perangkat lunak dan sistem operasi yang tidak dilengkapi dengan kemampuan berpikir.

2.2.3. Tahapan Sistem Pengambilan Keputusan

Menurut Herbert A. Simon[1] ada 4 tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan yaitu :

1. Penelusuran (*intelligence*)
Tahap ini merupakan tahap pendefinisian masalah serta identifikasi informasi yang dibutuhkan yang berkaitan dengan persoalan yang dihadapi serta keputusan yang akan diambil.
2. Perancangan (*design*)
Tahap ini merupakan tahap analisa dalam kaitan mencari atau merumuskan alternatif-alternatif pemecahan masalah.
3. Pemilihan (*choice*)
Yaitu memilih alternatif solusi yang diperkirakan paling sesuai.
4. Implementasi (*implementation*)
Tahap ini merupakan tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil.

2.3. TOPSIS (Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria 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 terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal 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. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana, mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

2.3.1. Langkah-langkah Metode TOPSIS

1. Membangun *normalized decision matrix*
Elemen r_{ij} hasil dari normalisasi *decision matrix* R dengan metode *Euclidean length of a vector* adalah :

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

Dimana :

r_{ij} = hasil dari normalisasi matriks keputusan R

$i = 1, 2, 3, \dots, m$;

$j = 1, 2, 3, \dots, n$;

2. Membangun *weighted normalized decision matrix*
Dengan bobot $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, maka normalisasi bobot matriks V adalah :

$$V = \begin{bmatrix} w_{11}r_{11} & \cdots & w_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{m1}r_{m1} & \cdots & w_{mn}r_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

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

Menentukan solusi ideal (+) dan (-)

$$A^+ = \left\{ \left(\max_{ij} v_{ij} \mid j \in J^+ \right) \mid i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\}$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_{ij} v_{ij} \mid j \in J^- \right) \mid i = 1, 2, 3, \dots, m \right\} = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\}$$

Dimana :

v_{ij} = elemen matriks V baris ke- i dan kolom ke- j

$J^+ = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan benefit criteria}\}$

$J^- = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ berhubungan dengan cost criteria}\}$

4. Menghitung separasi

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

Separation measure untuk solusi ideal positif

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

Dimana :

$J^+ = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan benefit criteria}\}$

$J^- = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan cost criteria}\}$

Separation measure untuk solusi ideal negatif

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

Dimana :

$J = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan benefit criteria}\}$

$J' = \{j=1, 2, 3, \dots, n \text{ dan } j \text{ merupakan cost criteria}\}$

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

Kedekatan relatif dari alternatif A^+ dengan solusi ideal A^- direpresentasikan dengan :

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

6. Meranking alternatif

Alternatif dapat diranking berdasarkan urutan

C_i^* . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif.

3. Analisa

3.1. Analisis Permasalahan dan Pemecahan Masalah dengan Metode TOPSIS

Kegiatan memilih laptop merupakan kegiatan yang dilaksanakan oleh calon konsumen yang ingin membeli laptop. Namun, memilih laptop yang tepat sesuai kebutuhan dan anggaran keuangannya bukan hal mudah. Banyaknya pilihan tersedia di pasaran bisa jadi kebingungan memilihnya.

Oleh karena itu, penelitian ini akan membahas sistem pendukung yang diharapkan dapat membantu konsumen dalam pemilihan laptop yang sesuai dengan mereka. Metode yang dipakai dalam pengambilan keputusan pemilihan laptop adalah *Technique For Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode tersebut dipilih karena metode TOPSIS merupakan suatu bentuk metode pendukung keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif yang dalam hal ini akan memberikan rekomendasi pemilihan laptop yang sesuai dengan diharapkan.

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Menentukan jenis-jenis kriteria pemilihan laptop. Dalam penelitian ini, kriteria-kriteria yang dibutuhkan dalam pemilihan laptop adalah harga, ukuran layar, *processor*, memori (kapasitas dan *type*), *harddisc*, *accessories* (*Bluetooth* dan *webcam*).
- Menentukan ranking setiap alternatif pada setiap kriteria dinilai dengan 1 sampai 5 yaitu :
1 = sangat buruk

2 = buruk

3 = cukup

4 = baik

5 = sangat baik

Tabel 1 : Skor Kriteria

Kriteria	Data Awal	Ranking
Harga	> 13 - 23 juta	1
	8,3 - 13 juta	2
	7 - 8,5 juta	3
	5,5 - 7 juta	4
	< 4 - 5,5 juta	5
Layar	15	1
	17	1
	11	2
	12	2
	13	3
Processor	10	4
	14	5
	Pentium	1
	Atom	2
	Core 2 Duo	2
Kapasitas memori	Dual Core	2
	Core i3	3
	Core i5	4
	Core i7	5
	1 GB	1
Tipe Memori	2 GB	2
	3 GB	3
	4 GB	4
	8 GB	5
	DDR 2	3
Harddisk	DDR 3	5
	250 GB	1
	320 GB	2
	500 GB	3
	640 GB	4
Bluetooth	> 640 GB	5
	Ada	5
	Tidak ada	3
Webcam	Ada	5
	Tidak ada	3

Tabel di atas menunjukkan data awal dari setiap alternatif untuk setiap kriteria. Pemisalan perbandingan dengan sepuluh buah data.

3. Membangun sebuah matriks keputusan. Pada matriks keputusan, kolom matriks menyatakan atribut yaitu kriteria-kriteria yang ada, sedangkan baris matriks menyatakan alternatif yaitu tipe merek laptop yang mungkin. Matriks keputusan mengacu terhadap m alternatif yang akan dievaluasi berdasarkan n kriteria. Matriks keputusan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 : Matriks Keputusan

	Harga	Ukuran Layar	Prosesor	Kapasitas Memori	Tipe Memori	Hard disk	Blue tooth	Webcam
A_1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}
A_2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}	X_{27}	X_{28}
A_3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{34}	X_{35}	X_{36}	X_{37}	X_{38}
A_4	X_{41}	X_{42}	X_{43}	X_{44}	X_{45}	X_{46}	X_{47}	X_{48}
A_5	X_{51}	X_{52}	X_{53}	X_{54}	X_{55}	X_{56}	X_{57}	X_{58}
A_6	X_{61}	X_{62}	X_{63}	X_{64}	X_{65}	X_{66}	X_{67}	X_{68}
A_7	X_{71}	X_{72}	X_{73}	X_{74}	X_{75}	X_{76}	X_{77}	X_{78}
A_8	X_{81}	X_{82}	X_{83}	X_{84}	X_{85}	X_{86}	X_{87}	X_{88}
A_9	X_{91}	X_{92}	X_{93}	X_{94}	X_{95}	X_{96}	X_{97}	X_{98}
A_{10}	X_{101}	X_{102}	X_{103}	X_{104}	X_{105}	X_{106}	X_{107}	X_{108}

Pada table 2, rumus X_{11}, \dots, X_{48} menyatakan performansi alternatif dengan acuan kriteria adalah data skor kriteria untuk setiap alternatif.

Dimana :

X_{ij} adalah performansi alternatif ke i untuk kriteria ke j .

A_i ($i = 1, 2, 3, \dots, m$) adalah alternatif-alternatif yang mungkin.

X_j ($j = 1, 2, 3, \dots, n$) adalah kriteria dimana performansi alternatif diukur

Dalam penelitian ini, nilai j adalah sebagai berikut :

$j = 1$ untuk kriteria harga

$j = 2$ untuk kriteria ukuran layar

$j = 3$ untuk kriteria processor

$j = 4$ untuk kriteria kapasitas memori

$j = 6$ untuk kriteria harddisk

$j = 7$ untuk kriteria bluetooth

$j = 8$ untuk kriteria webcam

Hasil matriks keputusan yang dibentuk dari tabel data awal untuk setiap alternatif dapat disajikan pada contoh berikut :

Tabel 3 : Hasil Perhitungan Matriks Keputusan

Merek / Tipe	Harga	Ukuran Layar	Processor	Memori		Hard Disk	Accessories	
				Kapasitas	Tipe		Bluetooth	Webcam
LENOVO IdeaPad V470-294	4	5	4	2	5	3	5	5
HP Pavilion G4 1120TX Grey	4	5	3	2	5	3	5	5
TOSHIBA Satellite L735-1128UR - Red DELL Inspiron N4010-2430 - Black	4	3	3	2	5	4	5	5
FUJITSU T16Rnote LIFE32V-1330 - Red	4	5	4	4	5	3	5	5
ASUS E2001 S45 AC77	5	5	4	4	5	3	5	5
Aspire 3820T-3820G-Onyx	4	3	3	2	5	3	5	5
ASUS A43SA-V20060D	4	5	3	4	5	5	5	5
ZYREX Camitar WT4820D SAMSI ING NE300E42-A081D - Silver	4	5	3	4	5	3	3	5
	4	5	3	2	5	5	3	5

4. Menentukan bobot preferensi untuk setiap kriteria.

Bobot kriteria harga = 4,1

Bobot kriteria ukuran layar = 4,6

Bobot kriteria processor = 3,3

Bobot kriteria kapasitas memori = 2,8

Bobot kriteria tipe memori = 5

Bobot kriteria harddisk = 3,5

Bobot kriteria bluetooth = 4,6

Bobot kriteria webcam = 5

5. Setelah matriks keputusan dan bobot kriteria dibuat, selanjutnya adalah membuat matriks keputusan yang ternormalisasi R yang fungsinya untuk memperkecil range data. Adapun elemen-elemennya ditentukan dengan rumus berikut :

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

Dimana :

r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R ,

x_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan,

$i = 1, 2, 3, \dots, m$,

$j = 1, 2, 3, \dots, n$.

Matriks keputusan ternormalisasi dapat dilihat pada penyelesaian berikut :

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2 + x_{21}^2 + x_{31}^2 + x_{41}^2 + x_{51}^2 + x_{61}^2 + x_{71}^2 + x_{81}^2 + x_{91}^2 + x_{101}^2}}$$

$$|X_1| = \sqrt{4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2} = 13$$

$$r_{11} = \frac{X_{11}}{X_1} = \frac{4}{13} = 0.3077$$

$$r_{21} = \frac{X_{21}}{X_1} = \frac{4}{13} = 0.3077$$

$$r_{31} = \frac{X_{31}}{X_1} = \frac{4}{13} = 0.3077$$

$$r_{41} = \frac{X_{41}}{X_1} = \frac{4}{13} = 0.3077$$

$$r_{51} = \frac{X_{51}}{X_1} = \frac{4}{13} = 0.3077$$

$$r_{61} = \frac{X_{61}}{X_1} = \frac{5}{13} = 0.3846$$

$$r_{71} = \frac{X_{71}}{X_1} = \frac{4}{13} = 0.3077$$

$$r_{81} = \frac{X_{81}}{X_1} = \frac{4}{13} = 0.3077$$

$$r_{91} = \frac{X_{91}}{X_1} = \frac{4}{13} = 0.3077$$

$$r_{101} = \frac{X_{101}}{X_1} = \frac{4}{13} = 0.3077$$

$$|X_2| = \sqrt{5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2 + 3^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2} = 14.8$$

$$r_{12} = \frac{X_{12}}{X_2} = \frac{5}{14.8} = 0.3378$$

$$r_{22} = \frac{X_{22}}{X_2} = \frac{5}{14.8} = 0.3378$$

$$r_{32} = \frac{X_{32}}{X_2} = \frac{3}{14.8} = 0.2027$$

$$r_{42} = \frac{X_{42}}{X_2} = \frac{5}{14.8} = 0.3378$$

$$r_{52} = \frac{X_{52}}{X_2} = \frac{5}{14.8} = 0.3378$$

$$r_{62} = \frac{X_{62}}{X_2} = \frac{5}{14.8} = 0.3378$$

$$r_{72} = \frac{X_{72}}{X_2} = \frac{3}{14.8} = 0.2027$$

Demikian seterusnya sampai didapat hasil perhitungan matriks keputusan ternormalisasi.

6. Setelah matriks ternormalisasi dibuat, selanjutnya adalah membuat matriks keputusan ternormalisasi terbobot V yang elemen-elemennya ditentukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$v_{ij} = w_j \cdot r_{ij}$$

Dimana :

v_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot V ,

Bobot w_{ij} ($w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$) adalah bobot dari kriteria ke- j

r_{ij} adalah elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$.
Matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

Tabel 4 : Matriks Keputusan Ternormalisasi

Alternatif	Harga	Ukuran Layar	Prosesor	Kapasitas Memori	Type Memori	Hard-disc	Thin-tooth	Web-cam
A ₁	$w_1 \cdot r_{11}$	$w_2 \cdot r_{12}$	$w_3 \cdot r_{13}$	$w_4 \cdot r_{14}$	$w_5 \cdot r_{15}$	$w_6 \cdot r_{16}$	$w_7 \cdot r_{17}$	$w_8 \cdot r_{18}$
A ₂	$w_1 \cdot r_{21}$	$w_2 \cdot r_{22}$	$w_3 \cdot r_{23}$	$w_4 \cdot r_{24}$	$w_5 \cdot r_{25}$	$w_6 \cdot r_{26}$	$w_7 \cdot r_{27}$	$w_8 \cdot r_{28}$
A ₃	$w_1 \cdot r_{31}$	$w_2 \cdot r_{32}$	$w_3 \cdot r_{33}$	$w_4 \cdot r_{34}$	$w_5 \cdot r_{35}$	$w_6 \cdot r_{36}$	$w_7 \cdot r_{37}$	$w_8 \cdot r_{38}$
A ₄	$w_1 \cdot r_{41}$	$w_2 \cdot r_{42}$	$w_3 \cdot r_{43}$	$w_4 \cdot r_{44}$	$w_5 \cdot r_{45}$	$w_6 \cdot r_{46}$	$w_7 \cdot r_{47}$	$w_8 \cdot r_{48}$
A ₅	$w_1 \cdot r_{51}$	$w_2 \cdot r_{52}$	$w_3 \cdot r_{53}$	$w_4 \cdot r_{54}$	$w_5 \cdot r_{55}$	$w_6 \cdot r_{56}$	$w_7 \cdot r_{57}$	$w_8 \cdot r_{58}$
A ₆	$w_1 \cdot r_{61}$	$w_2 \cdot r_{62}$	$w_3 \cdot r_{63}$	$w_4 \cdot r_{64}$	$w_5 \cdot r_{65}$	$w_6 \cdot r_{66}$	$w_7 \cdot r_{67}$	$w_8 \cdot r_{68}$
A ₇	$w_1 \cdot r_{71}$	$w_2 \cdot r_{72}$	$w_3 \cdot r_{73}$	$w_4 \cdot r_{74}$	$w_5 \cdot r_{75}$	$w_6 \cdot r_{76}$	$w_7 \cdot r_{77}$	$w_8 \cdot r_{78}$
A ₈	$w_1 \cdot r_{81}$	$w_2 \cdot r_{82}$	$w_3 \cdot r_{83}$	$w_4 \cdot r_{84}$	$w_5 \cdot r_{85}$	$w_6 \cdot r_{86}$	$w_7 \cdot r_{87}$	$w_8 \cdot r_{88}$
A ₉	$w_1 \cdot r_{91}$	$w_2 \cdot r_{92}$	$w_3 \cdot r_{93}$	$w_4 \cdot r_{94}$	$w_5 \cdot r_{95}$	$w_6 \cdot r_{96}$	$w_7 \cdot r_{97}$	$w_8 \cdot r_{98}$
A ₁₀	$w_1 \cdot r_{101}$	$w_2 \cdot r_{102}$	$w_3 \cdot r_{103}$	$w_4 \cdot r_{104}$	$w_5 \cdot r_{105}$	$w_6 \cdot r_{106}$	$w_7 \cdot r_{107}$	$w_8 \cdot r_{108}$

$$v_{11} = w_1 \cdot r_{11} = 4.1 \times 0.3077 = 1.2616$$

$$v_{21} = w_1 \cdot r_{21} = 4.1 \times 0.3077 = 1.2616$$

$$v_{31} = w_1 \cdot r_{31} = 4.1 \times 0.3077 = 1.2616$$

7. Selanjutnya menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-).

Tabel 5 : Solusi Ideal Positif

A^+	$\max(v_{11}, v_{21}, v_{31}, v_{41})$	$\max(v_{12}, v_{22}, v_{32}, v_{42})$	$\max(v_{13}, v_{23}, v_{33}, v_{43})$
A^+	$\max(v_{14}, v_{24}, v_{34}, v_{44})$	$\max(v_{15}, v_{25}, v_{35}, v_{45})$	$\max(v_{16}, v_{26}, v_{36}, v_{46})$
A^+	$\max(v_{17}, v_{27}, v_{37}, v_{47})$	$\max(v_{18}, v_{28}, v_{38}, v_{48})$	

Tabel 6 : Hasil Penentuan Solusi Ideal Positif

A^+	1.5363	1.5339	1.5369	1.1914	1.5875	1.5351	1.5339	1.5875
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tabel 7 : Solusi Ideal Negatif

A^-	$\min(v_{11}, v_{21}, v_{31}, v_{41})$	$\min(v_{12}, v_{22}, v_{32}, v_{42})$	$\min(v_{13}, v_{23}, v_{33}, v_{43})$
A^-	$\min(v_{14}, v_{24}, v_{34}, v_{44})$	$\min(v_{15}, v_{25}, v_{35}, v_{45})$	$\min(v_{16}, v_{26}, v_{36}, v_{46})$
A^-	$\min(v_{17}, v_{27}, v_{37}, v_{47})$	$\min(v_{18}, v_{28}, v_{38}, v_{48})$	

Tabel 8 : Hasil Penentuan Solusi Negatif

A^-	1.2616	0.9374	0.9438	0.9338	1.5875	0.9312	0.9334	1.5875
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

8. Selanjutnya menghitung jarak alternatif dari solusi ideal positif (S^+) dan jarak alternatif dari solusi ideal negatif (S^-). Perhitungan jarak alternatif dari solusi ideal positif (S^+)

Tabel 9 : Separasi Positif

Alternatif	S^+
A_1	$S_1 = \sqrt{(v_{11} - v_{11}^+)^2 + (v_{12} - v_{12}^+)^2 + (v_{13} - v_{13}^+)^2 + (v_{14} - v_{14}^+)^2 + (v_{15} - v_{15}^+)^2 + (v_{16} - v_{16}^+)^2 + (v_{17} - v_{17}^+)^2 + (v_{18} - v_{18}^+)^2}$
A_2	$S_2 = \sqrt{(v_{21} - v_{11}^+)^2 + (v_{22} - v_{12}^+)^2 + (v_{23} - v_{13}^+)^2 + (v_{24} - v_{14}^+)^2 + (v_{25} - v_{15}^+)^2 + (v_{26} - v_{16}^+)^2 + (v_{27} - v_{17}^+)^2 + (v_{28} - v_{18}^+)^2}$
A_3	$S_3 = \sqrt{(v_{31} - v_{11}^+)^2 + (v_{32} - v_{12}^+)^2 + (v_{33} - v_{13}^+)^2 + (v_{34} - v_{14}^+)^2 + (v_{35} - v_{15}^+)^2 + (v_{36} - v_{16}^+)^2 + (v_{37} - v_{17}^+)^2 + (v_{38} - v_{18}^+)^2}$
A_4	$S_4 = \sqrt{(v_{41} - v_{11}^+)^2 + (v_{42} - v_{12}^+)^2 + (v_{43} - v_{13}^+)^2 + (v_{44} - v_{14}^+)^2 + (v_{45} - v_{15}^+)^2 + (v_{46} - v_{16}^+)^2 + (v_{47} - v_{17}^+)^2 + (v_{48} - v_{18}^+)^2}$
A_5	$S_5 = \sqrt{(v_{51} - v_{11}^+)^2 + (v_{52} - v_{12}^+)^2 + (v_{53} - v_{13}^+)^2 + (v_{54} - v_{14}^+)^2 + (v_{55} - v_{15}^+)^2 + (v_{56} - v_{16}^+)^2 + (v_{57} - v_{17}^+)^2 + (v_{58} - v_{18}^+)^2}$
A_6	$S_6 = \sqrt{(v_{61} - v_{11}^+)^2 + (v_{62} - v_{12}^+)^2 + (v_{63} - v_{13}^+)^2 + (v_{64} - v_{14}^+)^2 + (v_{65} - v_{15}^+)^2 + (v_{66} - v_{16}^+)^2 + (v_{67} - v_{17}^+)^2 + (v_{68} - v_{18}^+)^2}$
A_7	$S_7 = \sqrt{(v_{71} - v_{11}^+)^2 + (v_{72} - v_{12}^+)^2 + (v_{73} - v_{13}^+)^2 + (v_{74} - v_{14}^+)^2 + (v_{75} - v_{15}^+)^2 + (v_{76} - v_{16}^+)^2 + (v_{77} - v_{17}^+)^2 + (v_{78} - v_{18}^+)^2}$
A_8	$S_8 = \sqrt{(v_{81} - v_{11}^+)^2 + (v_{82} - v_{12}^+)^2 + (v_{83} - v_{13}^+)^2 + (v_{84} - v_{14}^+)^2 + (v_{85} - v_{15}^+)^2 + (v_{86} - v_{16}^+)^2 + (v_{87} - v_{17}^+)^2 + (v_{88} - v_{18}^+)^2}$
A_9	$S_9 = \sqrt{(v_{91} - v_{11}^+)^2 + (v_{92} - v_{12}^+)^2 + (v_{93} - v_{13}^+)^2 + (v_{94} - v_{14}^+)^2 + (v_{95} - v_{15}^+)^2 + (v_{96} - v_{16}^+)^2 + (v_{97} - v_{17}^+)^2 + (v_{98} - v_{18}^+)^2}$
A_{10}	$S_{10} = \sqrt{(v_{101} - v_{11}^+)^2 + (v_{102} - v_{12}^+)^2 + (v_{103} - v_{13}^+)^2 + (v_{104} - v_{14}^+)^2 + (v_{105} - v_{15}^+)^2 + (v_{106} - v_{16}^+)^2 + (v_{107} - v_{17}^+)^2 + (v_{108} - v_{18}^+)^2}$

Tabel 10 : Hasil Perhitungan Separasi Positif

Alternatif	S^+
LENOVO IdeaPad V470e 294	0.9115
HP Pavilion G4 1129TX - Grey	0.9641
TOSHIBA Satellite L735-11281UR - Red	1.0164
DELL Inspiron N4010 2430 - Black	0.6900
FUJITSU LifeBook L1132V 2190 - Red	0.9611
AXIOM RND 5345	0.6139
ACER Aspire 3820 382G50ass	1.1171
ASUS A13SA VX090D	0.1149
ZYREX Cruiser WT4823D	0.9803
SAMSUNG NP300E4Z-A081D - Silver	0.9689

Tabel 11 : Separasi Negatif

Alternatif	S^-
a_1	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$
a_2	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$
a_3	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$
a_4	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$
a_5	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$
a_6	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$
a_7	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$
a_8	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$
a_9	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$
a_{10}	$S^- = \sqrt{(v_1 - v_1)^2 + (v_2 - v_2)^2 + (v_3 - v_3)^2 + (v_4 - v_4)^2 + (v_5 - v_5)^2 + (v_6 - v_6)^2 + (v_7 - v_7)^2 + (v_8 - v_8)^2 + (v_9 - v_9)^2 + (v_{10} - v_{10})^2}$

Tabel 12 : Hasil Perhitungan Separasi Negatif

Alternatif	S^-
LENOVO IdeaPad V470e 294	0.9334
HP Pavilion G4 1129TX - Grey	0.8789
TOSHIBA Satellite L735-11281UR - Red	0.6932
DELL Inspiron N4010 2430 - Black	1.0517
FUJITSU LifeBook L1132V 2190 - Red	0.8789
AXIOM RND 5345	1.1511
ACER Aspire 3820 382G50ass	0.6213
ASUS A13SA VX090D	1.2264
ZYREX Cruiser WT4823D	0.8508
SAMSUNG NP300E4Z-A081D - Silver	1.0573

menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif.

Tabel 13 : Nilai C^+

Alternatif	C^+
a_1	$C_1^+ = \frac{S_1^-}{(S_1^- - S_1^+)}$
a_2	$C_2^+ = \frac{S_2^-}{(S_2^- - S_2^+)}$
a_3	$C_3^+ = \frac{S_3^-}{(S_3^- - S_3^+)}$
a_4	$C_4^+ = \frac{S_4^-}{(S_4^- - S_4^+)}$
a_5	$C_5^+ = \frac{S_5^-}{(S_5^- - S_5^+)}$
a_6	$C_6^+ = \frac{S_6^-}{(S_6^- - S_6^+)}$
a_7	$C_7^+ = \frac{S_7^-}{(S_7^- - S_7^+)}$
a_8	$C_8^+ = \frac{S_8^-}{(S_8^- - S_8^+)}$
a_9	$C_9^+ = \frac{S_9^-}{(S_9^- - S_9^+)}$
a_{10}	$C_{10}^+ = \frac{S_{10}^-}{(S_{10}^- - S_{10}^+)}$

$$C_1^+ = \frac{S_1^-}{(S_1^- - S_1^+)} = \frac{0.9334}{(0.9334 + 0.9115)} = 0.5059$$

Tabel 14 : Hasil Perhitungan Kedekatan Relatif

Alternatif	C^+
LENOVO IdeaPad V470e 294	0.5059
HP Pavilion G4 1129TX - Grey	0.4789
TOSHIBA Satellite L735-11281UR - Red	0.6055
DELL Inspiron N4010 2430 - Black	0.6051
FUJITSU LifeBook L1132V 2190 - Red	0.4789
AXIOM RND 5345	0.6322
ACER Aspire 3820 382G50ass	0.3514
ASUS A13SA VX090D	0.7538
ZYREX Cruiser WT4823D	0.4675
SAMSUNG NP300E4Z-A081D - Silver	0.5218

9. Setelah menghitung jarak alternatif dari solusi ideal positif (S^+) dan jarak alternatif dari solusi ideal negatif (S^-), selanjutnya adalah

10. Berikutnya alternatif diurutkan dari nilai C^+ terbesar ke nilai C^+ terkecil. Alternatif dengan nilai C^+ terbesar merupakan solusi yang terbaik.

Tabel 15 : Hasil Pengurutan Alternatif

Alternatif	Nilai
ASUS A43SA-VX090D	0.7338
AXIOO RNO. 5.545	0.6522
DELL Inspiron N4050-2430 - Black	0.6061
SAMSUNG NP300E4Z-A08ID - Silver	0.5218
LENOVO IdeaPad V470c 294	0.5059
HP Pavilion G4-1129TX - Grey	0.4769
FUJITSU LifeBook LH532V-2350 - Red	0.4769
ZYREX Cruiser WT4823D	0.4675
TOSHIBA Satellite L735-1128UR - Red	0.4055
ACER Aspire 3820T-382G50nss	0.3514

Pada tabel 15 dapat dilihat bahwa alternatif yang menempati urutan pertama yaitu laptop dengan merek / tipe ASUS A43SA-VX090D dengan nilai 0.7338, alternatif yang menempati urutan kedua yaitu laptop dengan merek / tipe AXIOO RNO. 5.545 dengan nilai 0.6522, alternatif yang menempati urutan ketiga yaitu laptop dengan merek / tipe DELL Inspiron N4050-2430 - Black dengan nilai 0.6061, alternatif yang menempati urutan keempat yaitu laptop dengan merek / tipe SAMSUNG NP300E4Z-A08ID - Silver dengan nilai 0.5218, alternatif yang menempati urutan kelima yaitu laptop dengan merek / tipe LENOVO IdeaPad V470c 294 dengan nilai 0.5059, alternatif yang menempati urutan keenam dan ketujuh adalah alternatif yang memiliki nilai yang sama 0.4769 yaitu laptop dengan merek / tipe HP Pavilion G4-1129TX - Grey dan FUJITSU LifeBook LH532V-2350 - Red, alternatif yang menempati urutan kedelapan yaitu laptop dengan merek / tipe ZYREX Cruiser WT4823D dengan nilai 0.4675, alternatif yang menempati urutan kedelapan yaitu laptop dengan merek / tipe TOSHIBA Satellite L735-1128UR - Red dengan nilai 0.4055, dan alternatif yang menempati urutan terakhir adalah laptop dengan merek / tipe ACER Aspire 3820T-382G50nss dengan nilai 0.3514. Berdasarkan hasil pengurutan, maka pilihan terbaik adalah laptop dengan merek / tipe ASUS A43SA-VX090D.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan evaluasi dari bab terdahulu, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode TOPSIS yang merupakan metode sistem pendukung keputusan yang bisa memecahkan berbagai masalah pengambilan keputusan

multikriteria dapat juga digunakan untuk memecahkan masalah pemilihan laptop.

2. Hasil perhitungan metode TOPSIS yang didapatkan secara manual sama dengan hasil perhitungan yang didapatkan secara komputerisasi.

4.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap penelitian skripsi ini:

1. Metode TOPSIS diharapkan dapat diimplementasikan ke dalam perangkat lunak yang lebih *userfriendly*, dimana *user* dapat lebih mudah menggunakannya.
2. Perlunya penambahan data kriteria, misalnya sistem operasi, *platform*, resolusi maksimum layar, dll.
3. Dalam memecahkan masalah multikriteria metode TOPSIS bukan satu-satunya metode pengambilan keputusan yang dapat digunakan, alangkah baiknya jika dicoba dibandingkan dengan menggunakan metode yang lain untuk mendukung keputusan yang lebih efektif.

Daftar Pustaka

- [1]. Kadarsah S, 1998, Sistem Pendukung Keputusan, Jakarta.
- [2]. Budi S, 2006, Perancangan dan Pembangunan Sistem Informasi. Yogyakarta.
- [3]. Desiana A, M. Arhami, 2006, Konsep Kecerdasan Buatan, Yogyakarta.
- [4]. Jogiyo, H.M, 2005, Analisa dan Desain Sistem Informasi, Yogyakarta.