

# SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBELIAN PERANGKAT KOMPUTER DENGAN METODE TOPSIS (Studi Kasus: CV. Triad)

Bunga Annete Benning<sup>1)</sup>, Indah Fitri Astuti<sup>2)</sup>, Dyna Marisa Khairina<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Ilmu Komputer, FMIPA Universitas Mulawarman  
annete.benning@gmail.com<sup>1)</sup>, indahfitriastuti@yahoo.com<sup>2)</sup>, dyna.ilkom@gmail.com<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Teknologi informasi dan komputer saat ini sangat berperan penting dalam kehidupan masyarakat, baik di negara maju maupun di negara berkembang seperti Indonesia. Seluruh aspek kegiatan kehidupan masyarakat tidak lepas dari dukungan teknologi informasi dan komputer. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pendukung keputusan untuk pembelian perangkat komputer yang dapat membantu perusahaan dalam menentukan prioritas pembelian barang. Sistem ini dibangun menggunakan metode TOPSIS (*Technique for Others Reference by Similarity to Ideal Solution*) untuk menghitung nilai yang berasal dari kriteria alternatif perangkat komputer yang akan menghasilkan peringkat perangkat komputer terbaik sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penelitian ini menghasilkan suatu sistem yang mampu menampilkan rekomendasi perangkat komputer terbaik sesuai peringkat dengan parameter kriteria yang telah ditentukan sesuai keinginan/kebutuhan sistem.

Kata Kunci : Komputer, Pembelian, Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS.

## PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komputer saat ini sangat berperan penting dalam kehidupan masyarakat, baik di negara maju maupun di negara berkembang seperti Indonesia. Seluruh aspek kegiatan kehidupan masyarakat tidak lepas dari dukungan teknologi informasi dan komputer.

Dengan semakin ketatnya persaingan bisnis penjualan komputer, perkembangan teknologi komputer yang sangat pesat, serta munculnya produk-produk baru setiap tahunnya tentu membuat perusahaan yang bergerak di bidang penjualan komputer mengalami kesulitan dalam memenuhi permintaan pasar. Salah satunya seperti yang dialami oleh CV. Triad.

CV. Triad merupakan sebuah Persekutuan Komanditer (*commanditaire vennootschap* atau CV) yang bergerak di bidang penjualan perangkat komputer. Permasalahan yang paling sering dialami oleh CV. Triad yaitu adanya beberapa barang yang tidak laku terjual selama beberapa periode sehingga barang tersebut menumpuk di gudang. Dan terkadang CV. Triad juga mengalami kesulitan memenuhi permintaan pasar akibat kurangnya stok barang.

Untuk mengatasi permasalahan yang ada, maka perlu dibuat suatu aplikasi yang dapat membantu

CV. Triad dalam menentukan prioritas pembelian atau pemesanan barang, sehingga CV. Triad dapat melakukan pembelian barang yang optimal. Dalam hal ini, software aplikasi yang dibangun adalah SPK (Sistem Pendukung Keputusan) pembelian perangkat komputer.

MCDM (*Multi Criteria Decision Making*) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Dalam melakukan pembelian barang, ada beberapa kriteria yang digunakan oleh CV. Triad. Kriteria tersebut antara lain, merk, harga, spesifikasi, jumlah penjualan barang pada periode sebelumnya, dan jumlah stok barang di gudang.

TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria 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. Konsep ini banyak digunakan untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis [1].

**LANDASAN TEORI**

**Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data. Sistem digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat [10].

Komponen-komponen Sistem Pendukung Keputusan dapat diuraikan dalam beberapa subsistem.

1. Subsistem Manajemen Data

Subsistem manajemen data terdiri dari elemen berikut ini:

- a. *Decision Support System (DSS) database* adalah kumpulan data yang saling terkait yang diorganisasi untuk memenuhi kebutuhan dan struktur sebuah organisasi dan dapat digunakan oleh lebih dari satu orang untuk lebih dari satu aplikasi.
- b. Sistem Manajemen basis data adalah pembuatan, pengaksesan, dan pembaharuan (*update*) oleh DBMS yang mempunyai fungsi utama sebagai tempat penyimpanan, mendapatkan kembali (*retrieval*) dan pengontrolan.
- c. Direktori merupakan sebuah katalog dari semua data di dalam basis data.
- d. *Query Facility*, yang menyediakan fasilitas akses data. Fungsi utamanya adalah untuk operasi seleksi dan manipulasi data dengan menggunakan model-model yang sesuai dari model management.

2. Subsistem Manajemen Model

Subsistem manajemen model terdiri atas elemen-elemen berikut ini:

a. Basis Model.

Berisikan model-model seperti manajemen keuangan, statistik, ilmu manajemen yang bersifat kuantitatif yang memberikan kapabilitas analisis pada sebuah SPK. Model Strategis digunakan untuk mendukung manajemen puncak dalam menjalankan tanggung jawab perencanaan strategis.

b. Sistem Manajemen Basis Model

Merupakan sistem software yang fungsi utamanya untuk membuat model dengan menggunakan bahasa pemrograman, alat SPK

dan atau subrutin, dan balok pembangun lainnya; membangkitkan rutin baru dan laporan; pembaruan dan perubahan model; dan manipulasi model.

c. Direktori Model Peran

Direktori model sama dengan direktori basis data. Direktori model adalah katalog dari semua model dan perangkat lunak lainnya pada basis model. Ia berisi definisi model dan fungsi utamanya adalah menjawab pertanyaan tentang ketersediaan dan kapabilitas model.

d. Eksekusi Model, Integrasi, dan Prosesor

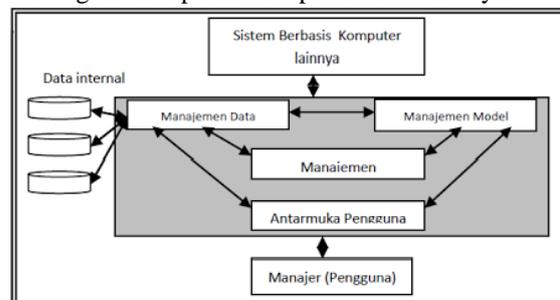
Perintah Eksekusi model adalah proses mengontrol jalannya model saat ini. Integrasi model mencakup gabungan operasi beberapa model saat diperlukan atau mengintegrasikan SPK dengan aplikasi lain. Sedangkan prosesor model digunakan untuk menerima dan menginterpretasikan berbagai macam instruksi pemodelan.

3. Subsistem Dialog

Komponen dialog SPK adalah perangkat lunak dan perangkat keras yang menyediakan antarmuka untuk SPK. Istilah antarmuka pengguna mencakup semua aspek komunikasi antara satu pengguna dan SPK. Cakupannya tidak hanya perangkat lunak dan perangkat keras, tapi juga faktor-faktor yang berkaitan dengan kemudahan pengguna, kemampuan untuk dapat diakses, dan interaksi manusia-mesin.

4. Subsistem Manajemen Knowledge

Banyak masalah tak terstruktur dan bahkan semi terstruktur yang sangat kompleks sehingga solusinya memerlukan keahlian. Oleh karena itu banyak SPK canggih yang dilengkapi dengan komponen manajemen knowledge. Komponen ini menyediakan keahlian untuk memecahkan beberapa aspek masalah dan memberikan pengetahuan yang dapat meningkatkan operasi komponen SPK lainnya.



**Gambar 1.** Model Konseptual Sistem Penunjang Keputusan  
(Sumber : Turban, 2005)

**Metode TOPSIS**

TOPSIS (*Technique For Others Reference By Similarity To Ideal Solution*) 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 [3].

Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah:

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 dan matriks solusi ideal negatif.
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

TOPSIS membutuhkan rating kerja setiap alternatif  $A_i$  pada setiap kriteria  $C_j$  yang ternormalisasi :

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

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

$rij$  = matriks ternormalisasi  $[i][j]$   
 $x_{ij}$  = matriks keputusan  $[i][j]$

Solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negatif  $A^-$  dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi ( $y_{ij}$ ) :

$y_{ij} = w_i \cdot rij$   
dengan  $i = 1, 2, \dots, m$ ; dan  $j = 1, 2, \dots, n$   
 $A^+ = (y_{1+}, y_{2+}, \dots, y_{n+})$ ;  
 $A^- = (y_{1-}, y_{2-}, \dots, y_{n-})$ ;

dimana :  
 $y_{j+} = \max y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut keuntungan  
 $\min y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut biaya

$y_{j-} = \min y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut keuntungan  
 $\max y_{ij}$ , jika  $j$  adalah atribut biaya

Jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative :

$$D_{i+} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{i+} - y_{ij})^2} ; i=1,2,\dots,m$$

$$D_{i-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{i-})^2} ; i=1,2,\dots,m$$

dimana :

$D_{i+}$  = jarak alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif  
 $D_{i-}$  = jarak alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif  
 $y_{i+}$  = solusi ideal positif[ $i$ ]  
 $y_{i-}$  = solusi ideal positif[ $i$ ]  
 $y_{ij}$  = matriks normalisasi terbobot[ $i$ ][ $j$ ]

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{D_{i-}}{D_{i-} + D_{i+}} ; i=1,2,\dots,m$$

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

Nilai  $V_i$  yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif  $A_i$  lebih dipilih.

**METODE PENELITIAN**

Dalam melakukan penelitian, metode pengambilan data yang digunakan adalah :

1. Observasi

Mengamati secara langsung spesifikasi PC dan notebook baik yang dijual di CV. Triad maupun di luar, serta berkas-berkas yang berkaitan dengan penjualan dan pembelian barang di CV. Triad, sehingga diperoleh data yang dapat dijadikan parameter input untuk pertimbangan dalam perancangan sistem.

2. Studi Pustaka

Metode ini dimaksudkan untuk mempelajari literatur atau referensi berupa konsep dan teori dasar mengenai sistem pendukung keputusan, metode TOPSIS, *source code* program, *database* MySQL, informasi mengenai penjualan barang dan sebagainya yang digunakan sebagai tinjauan pustaka untuk mendukung pembuatan sistem ini dan juga sebagai penunjang penelitian agar tidak menyimpang dari kondisi yang ada.

3. Metode Wawancara (*Interview*)

Metode wawancara dilakukan untuk mendapatkan data yang benar-benar akurat, sehingga hasil dari aplikasi ini dapat digunakan dan memberikan hasil rekomendasi yang tidak diragukan kebenarannya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem pendukung keputusan pembelian perangkat komputer tidak hanya dapat digunakan oleh CV. Triad, perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang yang sama juga dapat memanfaatkan aplikasi SPK pembelian perangkat komputer ini dengan menyesuaikan kriteria-kriteria yang ada dengan keperluan masing-masing perusahaan. Dengan menggunakan aplikasi ini, maka karyawan yang bertugas untuk melakukan pembelian stok barang dapat menentukan prioritas barang yang akan dibeli sesuai dengan kebutuhan toko.

Sistem pendukung keputusan pembelian perangkat komputer dapat membantu sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jual beli komputer agar dapat memaksimalkan penjualan, serta mengurangi tingkat penumpukan stok barang di gudang yang tentunya sangat merugikan perusahaan.

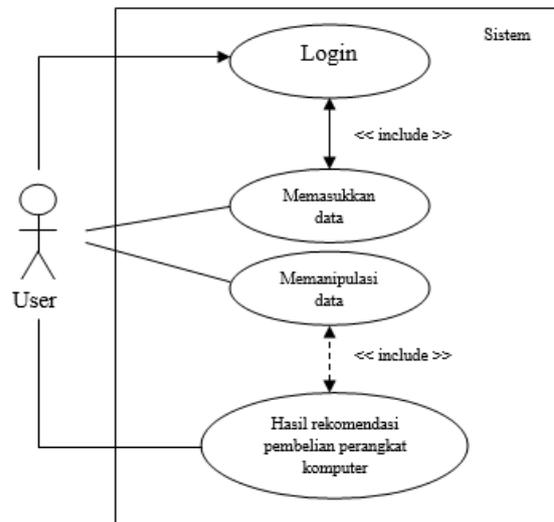
Pada aplikasi SPK ini *user* dapat memilih perangkat komputer apa yang akan dibeli pada halaman utama. Di halaman utama terdapat 3 pilihan yaitu *monitor*, *mouse* dan *keyboard*. Setelah *user* memilih, maka selanjutnya *user* melakukan input data. Jika *user* memilih *monitor*, maka yang harus dilakukan adalah melakukan input data *monitor* apa saja yang dijual oleh *supplier*. Setelah semua data di-input maka *user* dapat langsung menuju ke halaman keputusan. Di halaman keputusan akan ditampilkan perankingan *monitor* berdasarkan hasil perhitungan TOPSIS. Proses yang sama berlaku untuk *mouse* dan *keyboard*.

**PERANCANGAN SISTEM**

Perancangan SPK pembelian perangkat computer ini dibangun menggunakan diagram *Unified Modelling Language* (UML). Diagram yang digunakan yaitu *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*.

1. *Use Case Diagram*

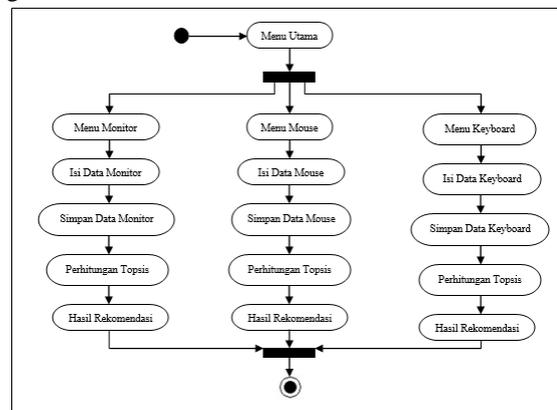
Pembuatan *use case diagram* merupakan tahap awal dalam pembangunan sistem, tahapan ini mempresentasikan interaksi antara aktor dengan sistem. *Use case diagram* pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram SPK Pembelian Perangkat Komputer

2. *Activity Diagram*

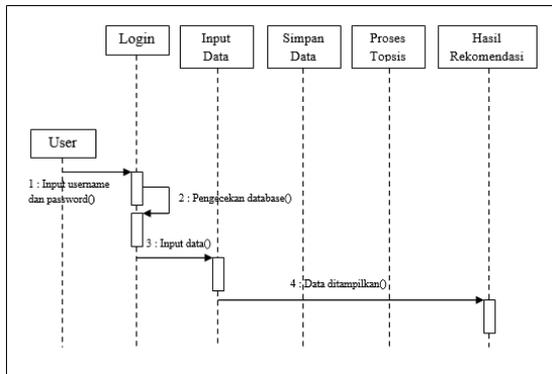
*Activity diagram* dibuat setelah *use case diagram* telah terbentuk. *Activity diagram* berguna untuk menggambarkan alir aktifitas yang dilakukan oleh *user* dalam sistem yang sedang dirancang. *Activity diagram* sistem ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Activity Diagram SPK Pembelian Perangkat Komputer

3. *Sequence Diagram*

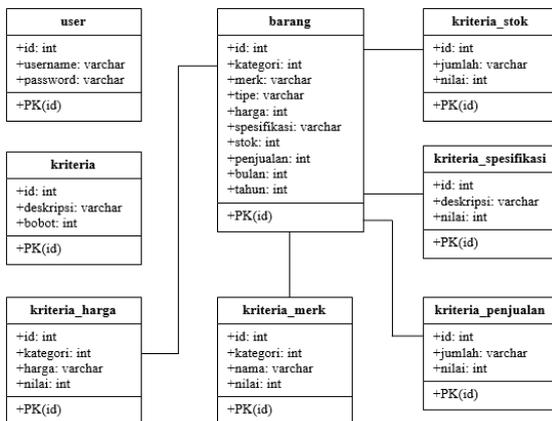
*Sequence diagram* berfungsi untuk menggambarkan interaksi antara *class* yang ada dan sampai ketahapan apa yang dihasilkan oleh sistem. *Sequence diagram* pada sistem ini dapat terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Sequence Diagram SPK Pembelian Perangkat Komputer

4. Class Diagram

Class diagram menggambarkan rancangan basis data pada sistem yang dibuat, rancangan inilah yang menjadi dasar pembuatan basis data pada sistem. Selain itu class diagram juga berguna untuk menggambarkan relasi antartabel pada basis data. Class diagram sistem ini dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Class Diagram SPK Pembelian Perangkat Komputer

IMPLEMENTASI SISTEM

Halaman pertama pada aplikasi SPK pembelian perangkat komputer adalah halaman login. Di halaman ini user, dalam hal ini karyawan CV. Triad, dapat memasukkan username dan password agar dapat masuk ke dalam sistem. Tampilan halaman login dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Halaman Login

Setelah user sukses melakukan proses login maka halaman utama akan tampil. Di halaman ini user dapat melihat ada tiga pilihan yang ditampilkan: monitor, mouse, dan keyboard. Masing-masing pilihan akan membawa user menuju halaman input data barang. Jika user memilih monitor, maka yang akan tampil adalah halaman input data monitor, hal yang sama juga berlaku untuk mouse dan keyboard. Tampilan halaman utama dapat dilihat pada gambar 7.

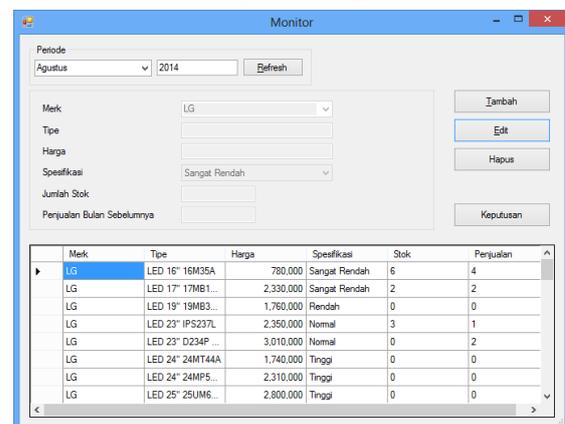


Gambar 7. Halaman Utama

Halaman input data adalah halaman yang akan tampil setelah user menentukan pilihan yang ada di halaman utama. Halaman input data terbagi menjadi tiga yaitu halaman input data monitor, halaman input data mouse, dan halaman input data keyboard.

1. Halaman input data monitor

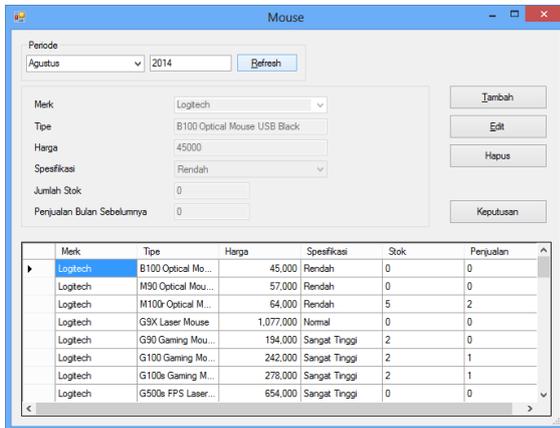
Di halaman ini user dapat menambah, mengubah, maupun menghapus data monitor. Adapun data monitor yang dimasukkan adalah merk, tipe, harga, spesifikasi, jumlah stok, dan jumlah penjualan bulan sebelumnya. Tampilan halaman input data monitor dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Halaman Input Data Monitor

2. Halaman *input data mouse*

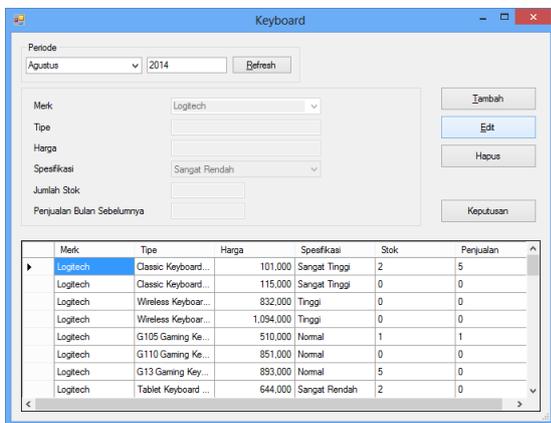
Di halaman ini user dapat menambah, mengubah, maupun menghapus data *mouse*. Tampilan halaman input data *mouse* dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman *input data mouse*

3. Halaman *input data keyboard*

Di halaman ini user dapat menambah, mengubah, maupun menghapus data *keyboard*. Tampilan halaman input data *keyboard* dapat dilihat pada gambar 10.



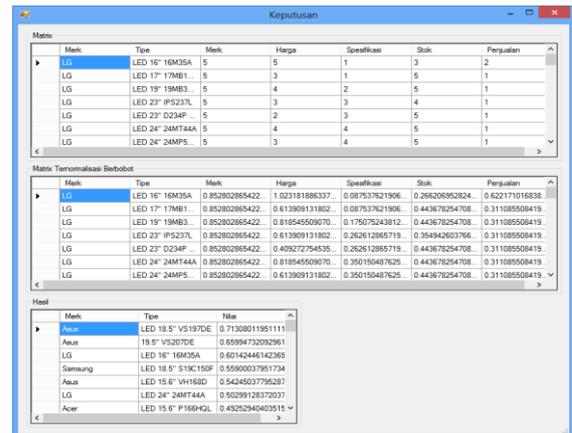
Gambar 10. Halaman *input data keyboard*

Halaman keputusan adalah halaman yang akan tampil setelah user menekan tombol keputusan yang ada di halaman *input data*. Halaman keputusan terbagi menjadi tiga yaitu halaman keputusan *monitor*, halaman keputusan *mouse*, dan halaman keputusan *keyboard*.

1. Halaman keputusan *monitor*

Ada 3 kolom yang ditampilkan pada halaman ini yaitu: kolom matriks, kolom matriks ternormalisasi

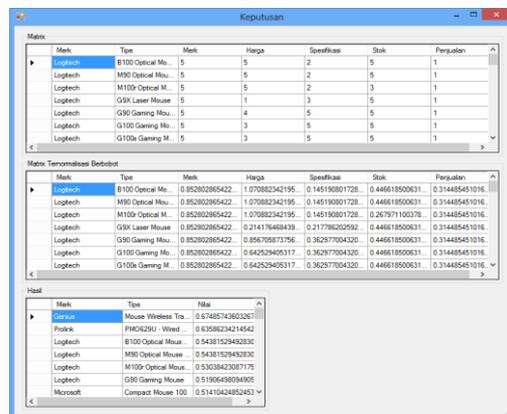
berbobot, serta kolom hasil rekomendasi. Kolom matriks menampilkan nilai bobot masing-masing barang berdasarkan kriteria yang ada. Kolom matriks ternormalisasi berbobot menampilkan nilai yang didapat dalam proses perhitungan TOPSIS. Kolom hasil rekomendasi menampilkan perankingan *monitor* berdasarkan nilai yang paling tinggi. Tampilan halaman keputusan *monitor* dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11. Halaman Keputusan *Monitor*

2. Halaman keputusan *mouse*

Ada 3 kolom yang ditampilkan pada halaman ini yaitu: kolom matriks, kolom matriks ternormalisasi berbobot, serta kolom hasil rekomendasi. Kolom matriks menampilkan nilai bobot masing-masing barang berdasarkan kriteria yang ada. Kolom matriks ternormalisasi berbobot menampilkan nilai yang didapat dalam proses perhitungan TOPSIS. Kolom hasil rekomendasi menampilkan perankingan *mouse* berdasarkan nilai yang paling tinggi. Tampilan halaman keputusan *mouse* dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 12. Halaman Keputusan *Mouse*

### 3. Halaman keputusan *keyboard*

Ada 3 kolom yang ditampilkan pada halaman ini yaitu: kolom matriks, kolom matriks ternormalisasi berbobot, serta kolom hasil rekomendasi. Kolom matriks menampilkan nilai bobot masing-masing barang berdasarkan kriteria yang ada. Kolom matriks ternormalisasi berbobot menampilkan nilai yang didapat dalam proses perhitungan TOPSIS. Kolom hasil rekomendasi menampilkan perankingan *keyboard* berdasarkan nilai yang paling tinggi. Tampilan halaman keputusan *keyboard* dapat dilihat pada gambar 13.

The screenshot shows a software application window titled "Keputusan" with three data tables. The first table, "Matrik", lists keyboard models with their types, prices, specifications, and stock. The second table, "Matrik Ternormalisasi Berbobot", shows the same data with normalized weighted values. The third table, "Hasil", shows the final ranking of various keyboard models based on their scores.

Merk	Type	Merk	Harga	Spesifikasi	Stok	Perjualan
Logitech	Classic Keyboard...	5	5	5	5	3
Logitech	Classic Keyboard...	5	5	5	5	1
Logitech	Wireless Keyboar...	5	1	4	5	1
Logitech	Wireless Keyboar...	5	1	4	5	1
Logitech	G105 Gaming Ke...	5	3	3	5	1
Logitech	G110 Gaming Ke...	5	1	3	5	1
Logitech	G13 Gaming Key...	5	1	3	3	1

Merk	Type	Merk	Harga	Spesifikasi	Stok	Perjualan
Logitech	Classic Keyboard...	0.885614889540...	1.040763617804...	0.436435780471...	0.439280559493...	0.959403223600...
Logitech	Classic Keyboard...	0.885614889540...	1.040763617804...	0.436435780471...	0.439280559493...	0.319801074533...
Logitech	Wireless Keyboar...	0.885614889540...	0.208152723560...	0.349148624377...	0.439280559493...	0.319801074533...
Logitech	Wireless Keyboar...	0.885614889540...	0.208152723560...	0.349148624377...	0.439280559493...	0.319801074533...
Logitech	G105 Gaming Ke...	0.889614889540...	0.624458179682...	0.261861468293...	0.439280559493...	0.319801074533...
Logitech	G110 Gaming Ke...	0.885614889540...	0.208152723560...	0.261861468293...	0.439280559493...	0.319801074533...
Logitech	G13 Gaming Key...	0.889614889540...	0.208152723560...	0.261861468293...	0.263563336696...	0.319801074533...

Merk	Type	Nilai
Logitech	Classic Keyboard K...	1
Genius	Gaming KB 110K U...	0.79619624734080
Genius	Keyboard Luximate...	0.69596766899443
Logitech	Classic Keyboard K...	0.6447891891394
Genius	Keyboard Numpad...	0.61546717439638
Genius	Keyboard Numpad...	0.61546717439638
Genius	Keyboard KB - 110...	0.57224659167491

Gambar 13. Halaman Keputusan *Keyboard*

## KESIMPULAN

Dari perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, ada beberapa kesimpulan yang dapat dikemukakan sebagai hasil dari penelitian yaitu bahwa metode TOPSIS dapat digunakan untuk membantu dalam pembelian perangkat komputer berdasarkan nilai standar kriteria dari sistem dan nilai bobot masing-masing kategori. Pemilihan pembelian perangkat komputer menggunakan sistem pendukung keputusan mempunyai unjuk kerja yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusumadewi, S. dkk. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making* (Fuzzy MADM). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [2] Leha Kurniasih, Dewi. 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Dengan Metode Topsis*. Jurnal Teknik Informatika STMIK Budi Darma Medan
- [3] Manurung, P. 2011. *Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Beasiswa Dengan Metode AHP dan Topsis*. Skripsi Ilmu Komputer Universitas Sumatra Utara.

[4] Tampubolon, M.V. 2010. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penyakit Diabetes Mellitus Dengan Metode Sugeno*. Skripsi Ilmu Komputer, Universitas Sumatra Utara

[5] Widodo, P. P. 2011. *Menggunakan UML, Unified Modeling Language*. Bandung: Informatika.

[http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-paradigm\\_programming\\_language](http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-paradigm_programming_language) diakses pada tanggal 10 Mei 2014.

<http://teknologi.news.viva.co.id> diakses pada tanggal 19 Februari 2014.