

## OPTIMASI PENJADWALAN PRAMUNIAGA PADA PT BESTA INDONESIA DENGAN METODE TOPSIS

**Siti Nur Jamila, Geri Kusnanto<sup>\*</sup>, Fajar Astuti Hermawati<sup>\*\*</sup>**

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email: <sup>\*</sup>gerikusnanto@untag-sby.ac.id, <sup>\*\*</sup>fajarastuti@untag-sby.ac.id

### ABSTRAK

Pada penelitian ini, metode TOPSIS yang merupakan salah satu metode pengambilan keputusan *Multi Attribute Decision Making* (MADM) diterapkan untuk penjadwalan pramuniaga terhadap konter yang tepat pada PT. Besta Indonesia untuk memperoleh sistem penjadwalan yang lebih baik. Dengan sistem ini diharapkan akan memberikan informasi penjadwalan pramuniaga yang cepat, tepat dan *up to date*. Selain itu manajemen dapat melihat kinerja pramuniaga yang baik sehingga mempermudah kerja dan kontrol manajemen dalam mengambil keputusan, serta dapat menganalisa laporan penjadwalan pramuniaga dengan baik. Uji coba sistem yang dilakukan menggunakan sembilan data konter dan sembilan data kriteria dengan melihat kecocokan masing-masing alternatif, sehingga dapat ditentukan pula bobot preferensi yang di ambil berdasarkan seberapa besar tingkat kepentingan masing-masing kriteria. Dari keseluruhan analisa diperoleh hasil analisa menghasilkan informasi tentang prosentase nilai terbesar sampai yang terkecil dalam penentuan jumlah sales promotion di masing-masing konter.

Kata Kunci: *Multi Attribute Decision Making*, TOPSIS, matriks keputusan, matriks ternormalisasi, penyelesaian ideal

### 1. Pendahuluan

PT. Besta Indonesia adalah salah satu perusahaan distribusi Kamus Elektronik di Indonesia yang akan memanfaatkan teknologi informasi untuk kepentingan pengaturan jadwal pramuniaga. Karena sebelumnya PT. Besta Indonesia masih menggunakan metode manual yang menyebabkan penjualan produk tidak tepat sasaran sehingga mempengaruhi jumlah pendapatan perusahaan dan kemungkinan tidak akuratnya data yang masuk menyebabkan hasil analisa perusahaan menjadi tidak cepat dan tepat. Untuk itu dipilihlah *Multi Attribute Decision Making* (MADM), yang berkaitan dengan keputusan yang

melibatkan pilihan alternatif terbaik di antara beberapa kandidat potensial dalam suatu keputusan [1]. Setiap keputusan membutuhkan penyeimbangan banyak faktor, kriteria, yang dilakukan terkadang secara eksplisit, terkadang tanpa pertimbangan sadar. Keputusan mungkin merupakan pilihan sederhana antara dua atau lebih alternatif yang terdefinisi dengan baik; Namun, seringkali, masalah keputusan adalah masalah yang agak rumit yang mencakup informasi yang sifatnya kompleks dan saling bertentangan yang mencerminkan berbagai perspektif. Salah satu pendekatan untuk menyelesaikan masalah MADM

adalah *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) [2].

Teknik untuk preferensi pesanan dengan kesamaan dengan penyelesaian ideal (TOPSIS), adalah metode peringkat yang diterapkan untuk masalah MCDM. [3]–[5]. Metode-metode ini dipertimbangkan karena dapat diterapkan pada masalah keputusan skala besar di mana hasil peringkat yang dihasilkan oleh metode yang berbeda kemungkinan besar akan berbeda secara signifikan. Dalam aplikasi praktis, metode-metode ini secara intuitif menarik bagi pengambilan keputusan karena kesederhanaannya baik dalam konsep maupun komputasi [6], [7].

Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem yang mengimplementasikan metode TOPSIS untuk penjadwalan pramuniaga terhadap konter yang tepat pada PT. Besta Indonesia untuk memperoleh sistem penjadwalan yang lebih baik dari sebelumnya dengan menggunakan PHP dan MySQL sebagai databasenya. Dengan sistem ini diharapkan akan memberikan informasi penjadwalan pramuniaga yang cepat, tepat dan *up to date*. Selain itu manajemen dapat melihat kinerja pramuniaga yang baik sehingga mempermudah kerja dan control manajemen dalam mengambil keputusan, serta dapat menganalisa laporan penjadwalan pramuniaga dengan baik.

## 2. Tinjauan Pustaka

TOPSIS didasarkan pada konsep alternatif terpilih yang terbaik yang banyak digunakan pada beberapa model MADM (*Multi Attribute Decision Making*) untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Metode ini banyak

diimplementasikan ke berbagai bidang.

Taghavifard, dkk [8] menggunakan metode metode TOPSIS hirarkis fuzzy untuk menilai dan memilih pemasok teknologi terbaik dalam proses transfer teknologi. Teknologi yang diperlukan untuk transfer dan pemasoknya diidentifikasi dan kemudian mengenai pendapat para ahli, teknologi yang tepat untuk transfer ditentukan. Selanjutnya, kriteria efektif yang diperlukan untuk evaluasi dan memilih pemasok terbaik diklarifikasi dengan menggunakan pendapat para ahli terkait. Model yang diusulkan kemudian diterapkan pada studi kasus transfer teknologi peralatan medis.

Dalam penelitiannya, Murali dkk [9] mengusulkan pendekatan pengambilan keputusan multi kriteria yang efisien (MCDM) untuk evaluasi kualitas dan penilaian kinerja dalam pemilihan pemasok. Pemilihan pemasok adalah masalah pengambilan keputusan multi-kriteria yang dipengaruhi oleh beberapa kriteria kinerja. Kriteria / atribut ini dapat bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Ini dianalisis dengan menggunakan TOPSIS dan PROMETHEE.

Sementara itu, Fei dkk [10] dalam makalahnya mengusulkan metode TO-TOPSIS untuk masalah MCDM berdasarkan representasi baru yang efektif dan layak dari informasi yang tidak pasti, yang disebut  $D$  angka. Metode  $D$ -TOPSIS adalah perpanjangan dari metode TOPSIS klasik. Dalam metode yang diusulkan, teori  $D$  angka menunjukkan matriks keputusan yang diberikan oleh para ahli mempertimbangkan keterkaitan multikriteria. Aplikasi tentang pemilihan sumber daya manusia, yang pada dasarnya merupakan masalah pengambilan keputusan multikriteria,

dilakukan untuk menunjukkan efektivitas metode *D-TOPSIS* yang diusulkan.

### 3. Metode

#### 3.1.TOPSIS

Metode TOPSIS diperkenalkan untuk pertama kalinya oleh Yoon dan Hwang [3] dan dinilai oleh surveyor dan operator yang berbeda. Metode TOPSIS standar dirancang untuk menemukan alternatif optimum yang memiliki kedekatan minimum dengan penyelesaian ideal positif dan kedekatan maksimum terhadap penyelesaian ideal negatif. Penyelesaian ideal positif berupaya untuk memaksimalkan kriteria manfaat dan meminimumkan kriteria biaya, sedangkan penyelesaian ideal negatif justru sebaliknya.

Secara umum prosedur TOPSIS mengikuti terdiri dari beberapa langkah dimulai dari membuat matriks keputusan hingga menentukan nilai preferensi untuk pengambilan keputusan yang ideal.

Langkah pertama adalah membangun matriks keputusan yang mencakup alternatif dan kriteria. Normalisasi matriks keputusan didefinisikan sebagai berikut :

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

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

Untuk mendapatkan matriks keputusan terboboti menggunakan bobot terkait untuk melipatgandakan kolom matriks keputusan yang dinormalisasi ( $y_{ij}$ ) sebagai :

$$y_{ij} = w_i r_{ij}; \quad (2)$$

Selanjutnya menentukan penyelesaian ideal positif dan penyelesaian ideal negatif.

Definisi dari penyelesaian ideal positif, direpresentasikan sebagai  $A^+$ , dan penyelesaian ideal negatif, direpresentasikan sebagai  $A^-$ , dengan  $i = 1, 2, \dots, m$  ; dan  $j = 1, 2, \dots, n$ , dinyatakan sebagai berikut:

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

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

dengan

$$Y_j^+ = \begin{cases} \text{Max } y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \text{Min } y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \quad (5)$$

$$Y_j^- = \begin{cases} \text{Min } y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \text{Max } y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \quad (6)$$

Untuk menghitung langkah-langkah pemisahan antara alternatif yang ada dan penyelesaian ideal positif dan ideal negatif. Langkah-langkah pemisahan yang ditentukan oleh jarak Euclidean,  $D_i^+$  dan  $D_i^-$ , dari masing-masing alternatif dari penyelesaian ideal positif dan penyelesaian ideal negatif, masing-masing, ditunjukkan sebagai :

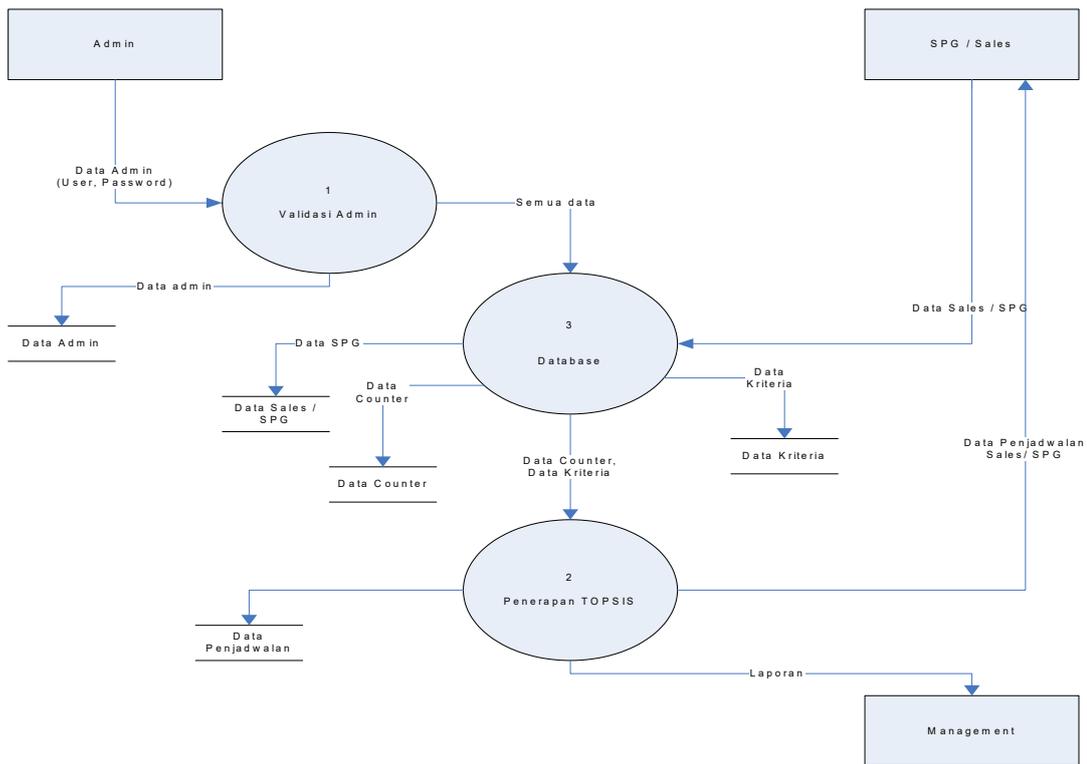
$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij})^2} \quad (7)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{ij}^-)^2} \quad (8)$$

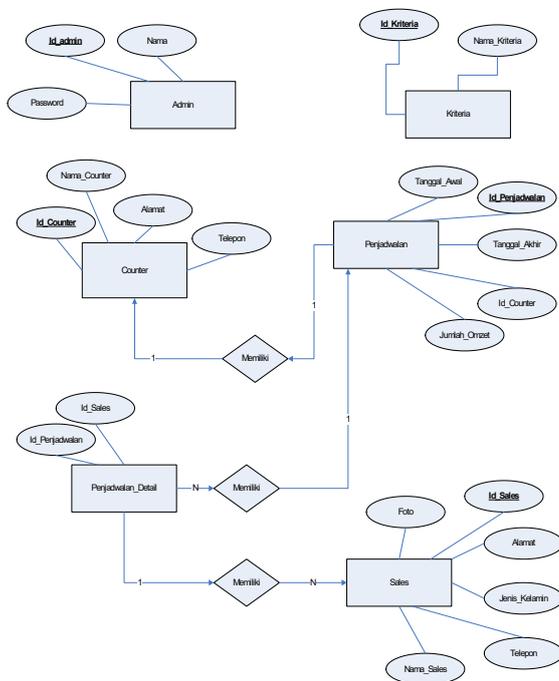
dimana nilai  $i=1, 2, \dots, m$  untuk (7) dan (8). Dan diperoleh kedekatan relatif dengan penyelesaian ideal untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

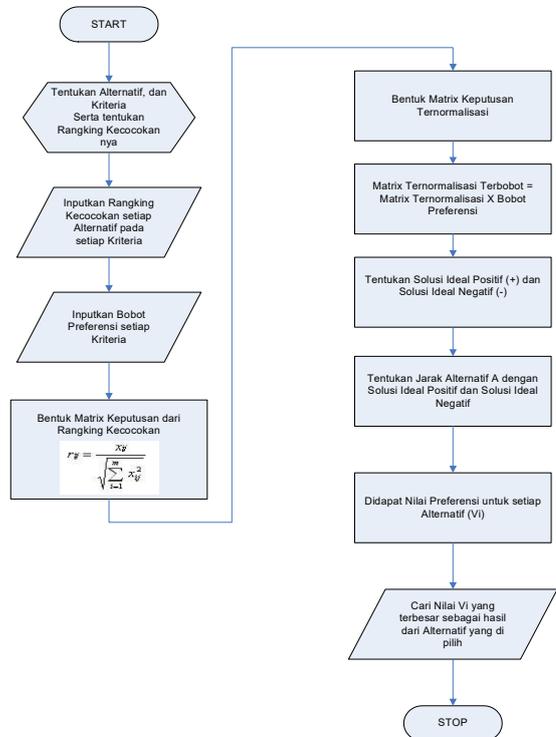
Nilai alternatif  $A_i$  dipilih berdasarkan nilai  $V_i$  yang lebih besar.



Gambar 1. Data flow diagram sistem



Gambar 2. Diagram Relasi Entitas



Gambar 3. Flowchart proses TOPSIS

### 3.2. Desain Sistem

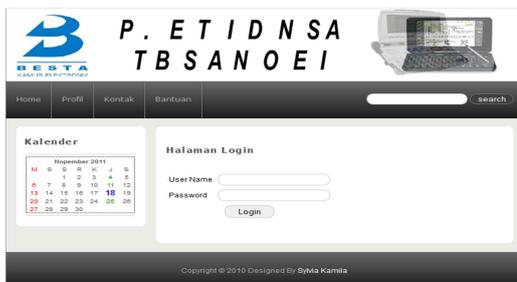
Data flow diagram pada sistem ini menggambarkan hubungan sistem dengan bagian yang terlibat dalam sistem yaitu admin, pramuniaga dan manajemen.

Seperti yang terlihat pada Gambar 1, diagram ini sebagai gambaran apa yang bisa diambil dan diberikan entitas yang terlibat dalam penggunaan sistem ini. Dari gambar contex dibawah ini dapat dijelaskan admin memasukkan data admin, data konter, data pramuniaga, data kriteria konter, data kriteria pramuniaga, data unsur kriteria konter, data unsur kriteria pramuniaga ke sistem, sistem mengeluarkan laporan penjadwalan pramuniaga terhadap konter.

ER diagram pada Gambar 2 menjelaskan hubungan antara entitas dalam sistem. Adapun flowchart dari proses perhitungan TOPSIS dapat dilihat pada Gambar 3.

### 3.3. Antarmuka Sistem

Pada simulasi ini karena menggunakan web server lokal, maka aplikasi request untuk terhubung ke *http://localhost/besta*. atau jika menggunakan web server pada internet tinggal disesuaikan dengan alamat URL Web Servernya. Tampilan awal dapat dilihat pada Gambar 4, dimana halaman utama tersebut mempunyai empat menu utama yaitu menu admin, sales, konter dan kriteria.



Gambar 4. Halaman awal

Pada menu admin, seperti terlihat pada Gambar 5, digunakan untuk menambahkan, melihat, mengedit serta menghapus user administrator.



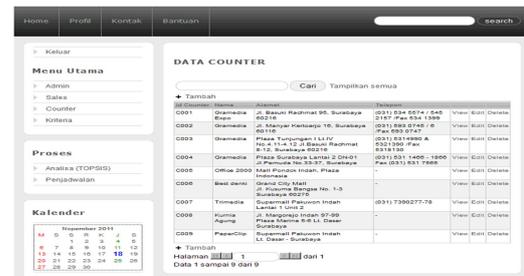
Gambar 5. Menu admin

Pada menu sales, Gambar 6, digunakan untuk menambahkan, melihat, mengedit serta menghapus data sales / pramuniaga yang dimiliki oleh PT. Besta Indonesia.



Gambar 6. Menu sales

Pada menu konter digunakan untuk menambahkan, melihat, mengedit serta menghapus data konter yang dimiliki oleh PT. Besta Indonesia, seperti terlihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Menu konter

Untuk menambahkan, melihat, mengedit serta menghapus data kriteria yang akan digunakan untuk perhitungan pada metode TOPSIS, dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Menu kriteria

Pada menu penjadwalan, seperti terlihat pada Gambar 9, digunakan untuk melakukan penjadwalan sales / pramuniaga siapa saja yang akan di tempatkan pada konter tertentu sesuai dengan jumlah omset yang diterima konter setiap periode tertentu sesuai dengan tanggal awal dan tanggal akhir yang telah di tentukan.



Gambar 9. Menu penjadwalan

Pada menu analisa dengan menggunakan metode TOPSIS digunakan untuk menentukan konter yang terbanyak prospeknya untuk di tempatkan sales / pramuniaga sesuai dengan kriteria maupun bobot preferensi yang dimasukkan / ditentukan, seperti terlihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Menu analisa TOPSIS

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Metode TOPSIS ini akan di implementasikan langsung dalam implementasi langsung dalam penjadwalan sales pada PT. Besta Indonesia. Penjadwalan tersebut didasarkan pada jumlah konter yang ada dengan kriteria-kriteria yang digunakan. Gambar 11 memuat tentang nama-nama konter yang dimiliki oleh PT. Besta Indonesia.

Jumlah Counter yang ada : 9

No.	ID Counter	Nama Counter	Alamat	Telepon
1.	C001	Gramedia Expo	Jl. Basuki Rachmat 95, Surabaya 60216	(031) 534 5574 / 545 2157 / Fax: 534 1399
2.	C002	Gramedia	Jl. Manyar Kertoarjo 16, Surabaya 60116	(031) 593 0745 / 6 / Fax 593 0747
3.	C003	Gramedia	Plaza Tunjungan I Lt. IV No. 4 11-4 12 Jl. Basuki Rachmat 8-12, Surabaya 60216	(031) 5314990 & 5321380 / Fax 5318130
4.	C004	Gramedia	Plaza Surabaya Lantai 2 DN-01 Jl. Pemuda No. 33-37, Surabaya	(031) 531 1486 - 1806 Fax (031) 531 7286
5.	C005	Office 2000	Mall Pondok Indah, Plaza Indonesia	-
6.	C006	Best denki	Grand City Mall Jl. Kusuma Bangsa No. 1-3 Surabaya 60275	-
7.	C007	Trimedia	Supermall Pakuwon Indah Lantai 1 Unit 2	(031) 7390277-78
8.	C008	Kurnia Agung	Jl. Margorejo Indah 97-99 Plaza Marina 5-6 Lt. Dasar Surabaya	-
9.	C009	PaperClip	Supermall Pakuwon Indah Lt. Dasar - Surabaya	-

Gambar 11. Tabel konter

Sedangkan Gambar 12 dibawah ini adalah kriteria-kriteria yang digunakan.

Kriteria yang digunakan untuk mengambil keputusan ada : 9

No.	ID Kriteria	Nama Kriteria
1.	K001	Letak depstore
2.	K002	Posisi counter dalam depstore
3.	K003	Kelengkapan produk
4.	K004	Display counter
5.	K005	Jumlah pengunjung
6.	K006	Salling point
7.	K007	Produk knowledge
8.	K008	Penampilan
9.	K009	Kedisiplinan

Gambar 12. Tabel Kriteria

Gambar 13 adalah kisaran angka untuk ranking kecocokan berikut keterangannya yang dinilai dari 1-5 dan 0 apabila tidak tersedia. Dengan adanya ranking kecocokan, dapat

ditentukan pula nilai kecocokan antara alternatif (konter) dan alternatif (kriteria).

Setelah penentuan rangking kecocokan, tentukan pula bobot preferensinya. Gambar 14 merupakan penentuan bobot preferensi yang di ambil berdasarkan seberapa besar tingkat kepentingan masing-masing kriteria.

Masukkan rangking kecocokan dari setiap alternatif (Counter) pada setiap kriteria (di nilai dari 1 - 5):

- 0 = Tidak Tersedia
- 1 = Sangat Buruk
- 2 = Buruk
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Alternatif (Counter)	Kriteria								
	K001	K002	K003	K004	K005	K006	K007	K008	K009
c001	2	4	1	5	3	1	0	3	1
c002	3	2	5	3	0	3	4	2	5
c003	4	1	0	5	3	2	5	1	5
c004	5	3	5	3	2	4	1	3	4
c005	4	3	5	3	5	3	4	0	1
c006	5	3	5	3	4	2	3	2	5
c007	0	4	4	5	2	4	3	4	3
c008	4	3	5	3	2	0	4	2	2
c009	2	5	4	3	3	3	2	4	0

**Gambar 13.** Rangking kecocokan setiap alternatif

Tentukan pula bobot preferensi untuk masing - masing kriteria :

K001

K002

K003

K004

K005

K006

K007

K008

K009

**Gambar 14.** Bobot preferensi

Gambar 15 merupakan hasil penentuan dari bobot preferensi untuk setiap kriteria berdasarkan inputan bobot preferensi di atas.

» Bobot Preferensi untuk setiap kriteria :

K001	K002	K003	K004	K005	K006	K007	K008	K009
3	2	3	2	5	3	4	3	4

**Gambar 15.** Bobot preferensi

Gambar 16 adalah matriks keputusan yang dibentuk dari rangking kecocokan.

» Matriks keputusan yang dibentuk dari rangking kecocokan :

2	4	1	5	3	1	0	3	1
3	2	5	3	0	3	4	2	5
4	1	0	5	3	2	5	1	5
5	3	5	3	2	4	1	3	4
4	3	5	3	5	3	4	0	1
5	3	5	3	4	2	3	2	5
0	4	4	5	2	4	3	4	3
4	3	5	3	2	0	4	2	2
2	5	4	3	3	3	2	4	0

**Gambar 16.** Matriks Keputusan

Dari matriks keputusan di atas dapat diperoleh matriks keputusan ternormalisasi dan matriks keputusan ternormalisasi terboboti. Gambar 17 adalah matriks keputusan ternormalisasi yang diperoleh dari penjumlahan kuadrat masing-masing nilai matriks keputusan secara perkolom yang kemudian di akarkan.

» Matriks keputusan ternormalisasi :

0.1865	0.4040	0.0795	0.4402	0.3354	0.1212	0.0	0.3779	0.0971
0.2797	0.2020	0.3977	0.2641	0.0	0.3638	0.4082	0.2519	0.4856
0.3730	0.1010	0.0	0.4402	0.3354	0.2425	0.5103	0.1259	0.4856
0.4662	0.3030	0.3977	0.2641	0.2236	0.4850	0.1020	0.3779	0.3885
0.3730	0.3030	0.3977	0.2641	0.5590	0.3638	0.4082	0.0	0.0971
0.4662	0.3030	0.3977	0.2641	0.4472	0.2425	0.3061	0.2519	0.4856
0.0	0.4040	0.3182	0.4402	0.2236	0.4850	0.3061	0.5039	0.2913
0.3730	0.3030	0.3977	0.2641	0.2236	0.0	0.4082	0.2519	0.1942
0.1865	0.5050	0.3182	0.2641	0.3354	0.3638	0.2041	0.5039	0.0

**Gambar 17.** Matriks keputusan ternormalisasi

» Matriks ternormalisasi terbobot :

0.5595	0.8081	0.2386	0.8804	1.6770	0.3638	0.0	1.1338	0.3885
0.8392	0.4040	1.1933	0.5282	0.0	1.0914	1.6329	0.7559	1.9425
1.1190	0.2020	0.0	0.8804	1.6770	0.7276	2.0412	0.3779	1.9425
1.3987	0.6060	1.1933	0.5282	1.1180	1.4552	0.4082	1.1338	1.5540
1.1190	0.6060	1.1933	0.5282	2.7950	1.0914	1.6329	0.0	0.3885
1.3987	0.6060	1.1933	0.5282	2.2360	0.7276	1.2247	0.7559	1.9425
0.0	0.8081	0.9546	0.8804	1.1180	1.4552	1.2247	1.5118	1.1655
1.1190	0.6060	1.1933	0.5282	1.1180	0.0	1.6329	0.7559	0.7770
0.5595	1.0101	0.9546	0.5282	1.6770	1.0914	0.8164	1.5118	0.0

**Gambar 18.** Matriks ternormalisasi terboboti

Pada Gambar 18 terdapat matriks keputusan ternormalisasi terboboti, yang diperoleh dari perkalian antara matriks keputusan ternormalisasi dengan bobot preferensi.

Dari matriks keputusan tersebut pada Gambar 18, dapat ditentukan pula penyelesaian ideal positif dan ideal negatif. Penyelesaian ideal positif didapatkan dari nilai terbesar matriks keputusan ternormalisasi terboboti secara perkolom, sedangkan penyelesaian ideal negatif diperoleh dari nilai terkecil matriks keputusan ternormalisasi terboboti secara perkolom, seperti pada Gambar 19.

»» Solusi ideal positif :		»» Solusi ideal negatif :	
Y1+	= 1.3987	Y1-	= 0.0
Y2+	= 1.0101	Y2-	= 0.2020
Y3+	= 1.1933	Y3-	= 0.0
Y4+	= 0.8804	Y4-	= 0.5282
Y5+	= 2.7950	Y5-	= 0.0
Y6+	= 1.4552	Y6-	= 0.0
Y7+	= 2.0412	Y7-	= 0.0
Y8+	= 1.5118	Y8-	= 0.0
Y9+	= 1.9425	Y9-	= 0.0

**Gambar 19.** Penyelesaian ideal positif dan negatif

Selanjutnya menentukan jarak antara nilai terboboti setiap alternatif, dimana jarak nilai terboboti tersebut diperoleh dari matriks ternormalisasi terboboti dikurangi penyelesaian ideal positif atau negatif yang dikuadratkan kemudian dijumlahkan dan terakhir diakarkan. Sehingga akan diperoleh hasil seperti Gambar 20.

Gambar 21 adalah kedekatan terhadap penyelesaian ideal yang didapatkan dari jarak nilai terboboti terhadap penyelesaian ideal negatif dibagi dengan jumlah jarak nilai terboboti terhadap penyelesaian ideal negatif dan jarak nilai terboboti terhadap penyelesaian ideal positif.

Dari keseluruhan analisa diperoleh hasil analisa, konter Best Denki memiliki prosentase terbesar sehingga akan diberikan sales terbanyak di konter tersebut, seperti pada Gambar 22.

Dari hasil analisa di peroleh :

V1 = Gramedia Expo	= 0.4464 (9.11 %)
V2 = Gramedia	= 0.5338 (10.89 %)
V3 = Gramedia	= 0.5558 (11.34 %)
V4 = Gramedia	= 0.5724 (11.68 %)
V5 = Office 2000	= 0.5708 (11.65 %)
V6 = Best denki	= 0.6231 (12.72 %)
V7 = Trimedia	= 0.5616 (11.46 %)
V8 = Kurnia Agung	= 0.5093 (10.39 %)
V9 = PaperClip	= 0.5248 (10.71 %)

Dari nilai V (jarak kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal) diperoleh V6 yang terbesar dengan nilai **0.6231 (12.72 %)** sehingga akan di berikan sales terbanyak di Counter **Best denki**

Jarak nilai terboboti alternatif terhadap solusi ideal :

$$\begin{aligned}
 D1+ &: \text{akar}((0.0 - 2.0412) + (1.1338 - 1.5118) + (0.3638 - 1.4552) + (1.6770 - 2.7950) + (0.2386 - 1.1933) + (0.8804 - 0.8804) + (0.5595 - 1.3987) + (0.8081 - 1.0101) + (0.3885 - 1.9425)) = 2.8598 \\
 D2+ &: \text{akar}((1.6329 - 2.0412) + (0.7559 - 1.5118) + (1.0914 - 1.4552) + (0.0 - 2.7950) + (1.1933 - 1.1933) + (0.5282 - 0.8804) + (0.8392 - 1.3987) + (0.4040 - 1.0101) + (1.9425 - 1.9425)) = 2.4167 \\
 D3+ &: \text{akar}((2.0412 - 2.0412) + (0.3779 - 1.5118) + (0.7276 - 1.4552) + (1.6770 - 2.7950) + (0.0 - 1.1933) + (0.8804 - 0.8804) + (1.1190 - 1.3987) + (0.2020 - 1.0101) + (1.9425 - 1.9425)) = 2.2936 \\
 D4+ &: \text{akar}((0.4082 - 2.0412) + (1.1338 - 1.5118) + (1.4552 - 1.4552) + (1.1180 - 2.7950) + (1.1933 - 1.1933) + (0.5282 - 0.8804) + (1.3987 - 1.3987) + (0.6060 - 1.0101) + (1.5540 - 1.9425)) = 2.1983 \\
 D5+ &: \text{akar}((1.6329 - 2.0412) + (0.0 - 1.5118) + (1.0914 - 1.4552) + (2.7950 - 2.7950) + (1.1933 - 1.1933) + (0.5282 - 0.8804) + (1.1190 - 1.3987) + (0.6060 - 1.0101) + (0.3885 - 1.9425)) = 2.2077 \\
 D6+ &: \text{akar}((1.2247 - 2.0412) + (0.7559 - 1.5118) + (0.7276 - 1.4552) + (2.2360 - 2.7950) + (1.1933 - 1.1933) + (0.5282 - 0.8804) + (1.3987 - 1.3987) + (0.6060 - 1.0101) + (1.9425 - 1.9425)) = 1.9013 \\
 D7+ &: \text{akar}((1.2247 - 2.0412) + (1.5118 - 1.5118) + (1.4552 - 1.4552) + (1.1180 - 2.7950) + (0.9546 - 1.1933) + (0.8804 - 0.8804) + (0.0 - 1.3987) + (0.8081 - 1.0101) + (1.1655 - 1.9425)) = 2.2605 \\
 D8+ &: \text{akar}((1.6329 - 2.0412) + (0.7559 - 1.5118) + (0.0 - 1.4552) + (1.1180 - 2.7950) + (1.1933 - 1.1933) + (0.5282 - 0.8804) + (1.1190 - 1.3987) + (0.6060 - 1.0101) + (0.7770 - 1.9425)) = 2.5491 \\
 D9+ &: \text{akar}((0.8164 - 2.0412) + (1.5118 - 1.5118) + (1.0914 - 1.4552) + (1.6770 - 2.7950) + (0.9546 - 1.1933) + (0.5282 - 0.8804) + (0.5595 - 1.3987) + (1.0101 - 1.0101) + (0.0 - 1.9425)) = 2.4656
 \end{aligned}$$

**Gambar 20.** Jarak nilai terboboti terhadap penyelesaian ideal.

»» Kedekatan alternatif terhadap solusi ideal :

$$\begin{aligned}
 V1 &= \frac{2.3064}{2.3064 + 2.8598} = 0.4464 (9.11 \%) \\
 V2 &= \frac{2.7672}{2.7672 + 2.4167} = 0.5338 (10.89 \%) \\
 V3 &= \frac{2.8701}{2.8701 + 2.2936} = 0.5558 (11.34 \%) \\
 V4 &= \frac{2.9437}{2.9437 + 2.1983} = 0.5724 (11.68 \%) \\
 V5 &= \frac{2.9367}{2.9367 + 2.2077} = 0.5708 (11.65 \%) \\
 V6 &= \frac{3.1437}{3.1437 + 1.9013} = 0.6231 (12.72 \%) \\
 V7 &= \frac{2.8962}{2.8962 + 2.2605} = 0.5616 (11.46 \%) \\
 V8 &= \frac{2.6458}{2.6458 + 2.5491} = 0.5093 (10.39 \%) \\
 V9 &= \frac{2.7238}{2.7238 + 2.4656} = 0.5248 (10.71 \%)
 \end{aligned}$$

Dari jarak kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal, maka di peroleh yang nilai terbesar adalah : **0.6231 (12.72%)**

**Gambar 21.** Kedekatan alternatif terhadap penyelesaian ideal

$$\begin{aligned}
 D1- &: \text{akar}((0.0 - 0.0) + (1.1338 - 0.0) + (0.3638 - 0.0) + (1.6770 - 0.0) + (0.2386 - 0.0) + (0.8804 - 0.5282) + (0.5595 - 0.0) + (0.8081 - 0.2020) + (0.3885 - 0.0)) = 2.3064 \\
 D2- &: \text{akar}((1.6329 - 0.0) + (0.7559 - 0.0) + (1.0914 - 0.0) + (0.0 - 0.0) + (1.1933 - 0.0) + (0.5282 - 0.5282) + (0.8392 - 0.0) + (0.4040 - 0.2020) + (1.9425 - 0.0)) = 2.7672 \\
 D3- &: \text{akar}((2.0412 - 0.0) + (0.3779 - 0.0) + (0.7276 - 0.0) + (1.6770 - 0.0) + (0.0 - 0.0) + (0.8804 - 0.5282) + (1.1190 - 0.0) + (0.2020 - 0.2020) + (1.9425 - 0.0)) = 2.8701 \\
 D4- &: \text{akar}((0.4082 - 0.0) + (1.1338 - 0.0) + (1.4552 - 0.0) + (1.1180 - 0.0) + (1.1933 - 0.0) + (0.5282 - 0.5282) + (1.3987 - 0.0) + (0.6060 - 0.2020) + (1.5540 - 0.0)) = 2.9437 \\
 D5- &: \text{akar}((1.6329 - 0.0) + (0.0 - 0.0) + (1.0914 - 0.0) + (2.7950 - 0.0) + (1.1933 - 0.0) + (0.5282 - 0.5282) + (1.1190 - 0.0) + (0.6060 - 0.2020) + (0.3885 - 0.0)) = 2.9367 \\
 D6- &: \text{akar}((1.2247 - 0.0) + (0.7559 - 0.0) + (0.7276 - 0.0) + (2.2360 - 0.0) + (1.1933 - 0.0) + (0.5282 - 0.5282) + (1.3987 - 0.0) + (0.6060 - 0.2020) + (1.9425 - 0.0)) = 3.1437 \\
 D7- &: \text{akar}((1.2247 - 0.0) + (1.5118 - 0.0) + (1.4552 - 0.0) + (1.1180 - 0.0) + (0.9546 - 0.0) + (0.8804 - 0.5282) + (0.0 - 0.0) + (0.8081 - 0.2020) + (1.1655 - 0.0)) = 2.8962 \\
 D8- &: \text{akar}((1.6329 - 0.0) + (0.7559 - 0.0) + (0.0 - 0.0) + (1.1180 - 0.0) + (1.1933 - 0.0) + (0.5282 - 0.5282) + (1.1190 - 0.0) + (0.6060 - 0.2020) + (0.7770 - 0.0)) = 2.6458 \\
 D9- &: \text{akar}((0.8164 - 0.0) + (1.5118 - 0.0) + (1.0914 - 0.0) + (1.6770 - 0.0) + (0.9546 - 0.0) + (0.5282 - 0.5282) + (0.5595 - 0.0) + (1.0101 - 0.2020) + (0.0 - 0.0)) = 2.7238
 \end{aligned}$$

**Gambar 22.** Hasil analisa dan kesimpulan

## 5. Penutup

Dari uji coba yang dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini diuji dengan menggunakan sembilan data konter dan sembilan data kriteria dengan melihat kecocokan masing-masing berdasarkan rangking kecocokan yang ada, kemudian menentukan bobot preferensi dari masing-masing kriteria sehingga menghasilkan informasi tentang prosentase nilai terbesar sampai terkecil dalam penentuan jumlah sales promotion di tiap konter.
2. Sistem ini dilengkapi dengan:
  - a. Menu utama yang meliputi: admin, sales, konter dan kriteria. Masing-masing menu utama dilengkapi dengan fasilitas menambah data, menghapus data, merubah data dan melihat data secara keseluruhan, sehingga user dapat mengakses sesuai kebutuhan.
  - b. Proses yang meliputi: analisa (TOPSIS) dan penjadwalan. Analisa (TOPSIS) memuat analisa-analisa yang pernah dilakukan dan dapat menambah analisa baru berikut proses perhitungan datanya, sedangkan penjadwalan memuat data-data penempatan Sales Promotion di tiap konter.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] M. Pavan *et al.*, “Multicriteria Decision-Making Methods,” *Compr. Chemom.*, vol. 1, pp. 591–629, 2009.
- [2] H.-J. Zimmermann and H.-J. Sebastian, “Intelligent system design support by fuzzy-multi-criteria decision making and/or evolutionary algorithms,” in *Proceedings of 1995 IEEE International Conference on Fuzzy Systems*, 1995, pp. 367–374.
- [3] C.-L. Hwang and K. Yoon, “Multiple Objective Decision Making — Methods and Applications,” in *Lectu re Notes in Economics and Mathematical Systems*, vol. 164, 1981.
- [4] M. Zeleny, “Multiple criteria decision making: Eight concepts of optimality,” *Hum. Syst. Manag.*, vol. 17, no. 2, pp. 97–107, 1998.
- [5] M. Zeleny, “Multiple Criteria Decision Making (MCDM): From Paradigm Lost to Paradigm Regained?,” *J. Multi-Criteria Decis. Anal.*, vol. 18, pp. 77–89, 2011.
- [6] G. S. Liang, “Fuzzy MCDM based on ideal and anti-ideal concepts,” *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 112, no. 3, pp. 682–691, 1999.
- [7] C. H. Yeh, “A Problem-based Selection of Multi-attribute Decision-making Methods,” *Int. Trans. Oper. Res.*, vol. 9, no. 2, pp. 169–181, 2002.
- [8] M. Taghavifard, M. Rostami, and S. M. M. Mousavi, “A Hierarchical Fuzzy TOPSIS Model for Evaluating Technology Transfer of Medical Equipment,” *Int. J. Acad. Res.*, vol. 3, no. 3, p. 511, 2011.
- [9] P. Murali, V. D. Reddy, and A. N. Phaneendra, “Supplier Selection by Using Multi Criteria Decision Making Methods,” *Int. J. Eng. Res. Gen. Sci.*, vol. 2, no. 6, pp. 533–539, 2014.
- [10] L. Fei, Y. Hu, F. Xiao, L. Chen, and Y. Deng, “A Modified TOPSIS Method Based on D Numbers and Its Applications in Human Resources Selection,” *Math. Probl. Eng.*, vol. 2016, no. Mcdm, pp. 1–14, 2016.

