

# **Penerapan Metode *Fuzzy-PROMETHEE* pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Iklan pada PT SidoMuncul**

Ryan Rakasiwi Ardianto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika - S1, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro  
Semarang

E-mail: ryanbl4nks@gmail.com

## **ABSTRAK**

*Perkembangan industri khususnya di sektor farmasi, obat, dan obat tradisional yang semakin ketat memicu perusahaan sebagai produsen pada sektor usaha ini untuk lebih pintar dalam melakukan usaha pemasaran produknya agar lebih di kenal masyarakat. Salah satu satunya adalah dengan iklan. Iklan dirasa paling efisien karena dapat menjangkau konsumen dalam jumlah besar dengan biaya yang rendah dan mempunyai daya bujuk yang kuat terhadap konsumen dalam rangka untuk menjual produk. Namun banyaknya media iklan yang ada mengharuskan perusahaan lebih jeli dalam memilih media iklan yang tepat sebagai kendaraan utama dalam memasarkan produk perusahaan tersebut. Tentu saja perusahaan tidak akan memakai seluruh jasa media iklan yang ada karena beberapa faktor, salah satu contohnya terbentur dengan biaya yang sudah dianggarkan untuk beriklan. PT SidoMuncul sebagai salah satu produsen jamu terbesar di Indonesia juga telah memakai iklan sebagai sarana untuk memperkenalkan produknya ke masyarakat luas. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) diperlukan sebagai alat bantu untuk memberikan rekomendasi media iklan terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dan mampu memberikan penilaian secara lebih akurat dan objektif. Penggunaan metode *Fuzzy-PROMETHEE* dipilih karena dapat memecahkan permasalahan bersifat multikriteria dengan kemampuannya dalam proses penetapan nilai kriteria yang mengandung ketidakpastian dan mencari alternatif terbaik berdasarkan perbandingan dari alternatif-alternatif tersebut.*

*Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Pemilihan, Media Iklan, Fuzzy-PROMETHEE, SidoMuncul.*

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan industri di sektor farmasi, obat, dan obat tradisional dalam jangka waktu 2 tahun terakhir terus mengalami peningkatan. Dicatat pada triwulan IV tahun 2011 hingga triwulan IV tahun 2012 telah terjadi kenaikan sebesar 13,19% pada industri di sektor farmasi, obat, dan obat tradisional[1]. Hal ini mengindikasikan bahwa persaingan bisnis pada sektor industri

ini dari tahun ke tahun akan menjadi semakin ketat.

Perusahaan membutuhkan strategi pemasaran yang pintar untuk bisa bertahan dari persaingan pasar yang semakin ketat dan juga dari kompetitor-kompetitornya. Salah satu contoh strategi pemasaran yang populer adalah dengan iklan (*advertising*). Dari data yang dirilis oleh *Nielsen Audience Measurement*, menunjukkan bahwa belanja

iklan di media pada wilayah Indonesia dalam 2 tahun terakhir terus mengalami pertumbuhan. Pada tahun 2011, belanja iklan di media naik sebesar 20% mencapai Rp 68 triliun dari periode yang sama di tahun 2010[4], dan pada tahun 2012 belanja iklan di media juga mengalami kenaikan sebesar 20% mencapai Rp 87 triliun[5]. Hal ini menunjukkan bila iklan masih dipercaya sebagai media yang paling menarik bagi para pemasar.

PT SidoMuncul sebagai salah satu produsen jamu terbesar di Indonesia juga telah memakai iklan sebagai sarana untuk memperkenalkan produknya ke masyarakat luas. Selama ini PT SidoMuncul dalam menentukan media iklan bergantung pada keputusan bidang marketing dan akumulasi *budget* yang disiapkan perusahaan.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) diperlukan guna mempermudah proses dalam memberikan rekomendasi media iklan terbaik, dan dapat memberikan penilaian secara lebih akurat dan objektif. Metode *Fuzzy-PROMETHEE* digunakan karena dapat memecahkan permasalahan bersifat multikriteria dengan kemampuannya dalam proses penetapan nilai kriteria yang mengandung ketidakpastian dengan memperkenalkan bilangan *fuzzy*[6] dan pada akhirnya akan dilakukan perankingan berdasarkan urutan prioritas sesuai model *PROMETHEE*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 MCDA

*MCDA (Multi-Criteria Decision Analysis)* merupakan kumpulan dari beberapa pendekatan formal yang bertujuan untuk mendapatkan perhitungan secara eksplisit dari permasalahan multi-kriteria yang bisa jadi antar kriteria tersebut ada pertentangan guna membantu individu atau kelompok dalam memutuskan suatu hal[10].

Secara teori MCDA diklasifikasikan menjadi 2 kategori: MADM (Multiple Attribute Decision Making) dan MODM

(Multiple Objective Decision Making). MODM lebih cocok untuk menangani masalah dengan ruang keputusan berkelanjutan sehingga lebih optimal untuk diterapkan pada masalah perancangan dan pencarian. MADM lebih cocok untuk digunakan menangani masalah dengan ruang keputusan terpisah sehingga lebih optimal untuk diterapkan pada masalah evaluasi atau pemilihan.

Beberapa pendekatan yang tergolong ke dalam teknik MCDA, diantaranya : *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, *ELimination and Choice Expressing the REality (ELECTRE)*, *Multiattribute Utility Theory (MAUT)*, dan *Preference Ranking Organization METHod for Enrichment Evaluation (PROMETHEE)* [12].

### 2.2 PROMETHEE

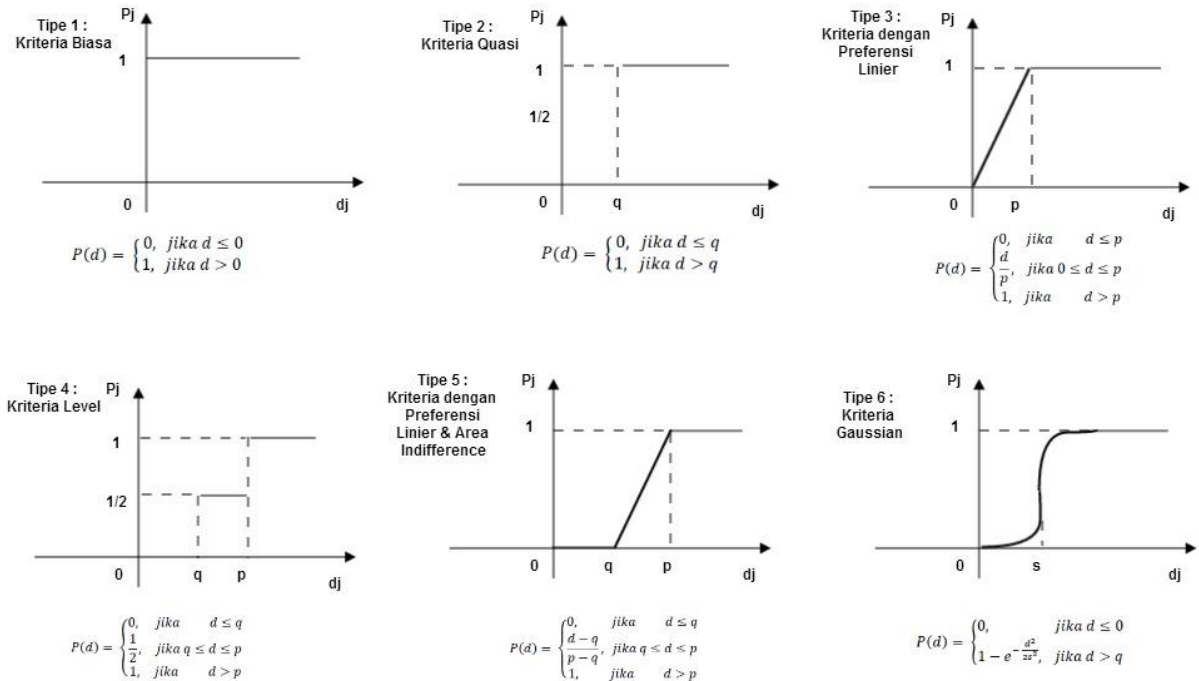
*PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluation)* tergolong ke dalam keluarga *Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)*. Dikembangkan oleh J.P. Brans pada tahun 1982 dan dipresentasikan pada suatu konferensi Université Laval, Québec, Canada dengan judul *L'Ingénierie de la Décision*[15]. Hingga tahun 1994, metode ini telah terbagi menjadi 6 kategori perankingan: *PROMETHEE I* (ranking secara parsial), *PROMETHEE II* (ranking secara utuh), *PROMETHEE III* (ranking berdasarkan interval), *PROMETHEE IV* (untuk kasus berkelanjutan), *PROMETHEE V* (MCDA yang mengikutsertakan batasan segmentasi), dan *PROMETHEE VI* (representasi otak manusia)[15]. Kesuksesan metode ini dalam pengaplikasiannya di berbagai bidang didasarkan pada properti matematisnya dan kemudahannya untuk diterapkan[15].

Prinsip kerja metode *PROMETHEE* berdasarkan adanya suatu kumpulan alternatif  $A := \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  yang akan diranking dan kumpulan kriteria  $F := \{f_1, f_2, \dots, f_k\}$  yang dioptimasi.

Perbandingan berpasangan antara 2 alternatif  $a_i$  dan  $a_m$  dicari untuk mengetahui nilai intensitas dominasi alternatif  $a_i$  terhadap  $a_j$  dengan ketentuan  $P_j(d_j)$  dimana  $d_j = f_j(a_i) - f_j(a_m)$ ,  $P_k$  merupakan fungsi preferensi pada kriteria ke -  $j$ , dan  $f_j(a_i)$

merupakan skor evaluasi alternatif  $a_i$  terhadap kriteria  $f_j$ .

Pada metode **PROMETHEE** diperkenalkan 6 fungsi kriteria[15] yang diperlihatkan pada Gambar 2.1. Hal tersebut tidak mutlak, namun sudah cukup baik untuk beberapa kasus.



Gambar 2.1 Fungsi Preferensi pada Metode PROMETHEE[15]

Segera setelah skor evaluasi  $f_j(a_i)$  dan fungsi preferensi  $P_j(d_j)$  sepanjang  $i = 1,2,3, \dots, n$  dan  $j = 1,2,3, \dots, k$ , serta bobot tiap kriteria  $w_j$  terdefinisi, maka perhitungan dengan metode **PROMETHEE** dapat diimplementasikan[15]. Mencari nilai intensitas relasi dominasi alternatif  $a_i$  terhadap alternatif  $a_m$  pada seluruh kriteria dapat dicari menggunakan rumus :

$$\pi(a_i, a_m) = \sum_{j=1}^k w_j \times f_j(a_i, a_m)$$

Pada **PROMETHEE I** (ranking secara parsial) dicari nilai *leaving flow*  $\phi^+(a_i)$  dimana mengekspresikan seberapa tinggi

nilai intensitas alternatif  $a_i$  mengungguli alternatif lainnya dan nilai *entering flow*  $\phi^-(a_i)$  dimana mengekspresikan seberapa tinggi nilai intensitas alternatif  $a_i$  diungguli alternatif lainnya[15]. nilai *leaving flow*  $\phi^+(a_i)$  dan nilai *entering flow*  $\phi^-(a_i)$  dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\phi^+(a_i) = \frac{1}{n-1} \sum_{\substack{x=1 \\ x \neq i}}^n \pi(a_i, a_x)$$

$$\phi^-(a_i) = \frac{1}{n-1} \sum_{\substack{x=1 \\ x \neq i}}^n \pi(a_x, a_i)$$

Informasi yang terkandung pada *PROMETHEE* I menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai *leaving flow* suatu alternatif, semakin lebih baik alternatif tersebut, sebaliknya semakin rendah nilai *entering flow* suatu alternatif, semakin lebih baik alternatif tersebut.

Pada *PROMETHEE* II (ranking secara utuh) dicari nilai evaluasi *net flow*  $\phi(a_i)$  yang didapatkan dengan mengurangi nilai *leaving flow*  $\phi^+(a_i)$  terhadap nilai *entering flow*  $\phi^-(a_i)$ . Secara perumusan dinotasikan sebagai berikut :

$$\phi(a_i) = \phi^+(a_i) - \phi^-(a_i)$$

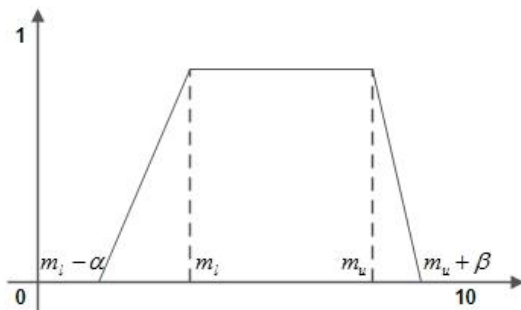
Semakin tinggi nilai *net flow* suatu alternatif, semakin lebih baik alternatif tersebut[15].

### 2.3 Fuzzy-PROMETHEE

Pendekatan metode *Fuzzy-PROMETHEE* yang akan dijabarkan adalah metode *Fuzzy-PROMETHEE* yang dikembangkan oleh J.Geldermann, dkk. (2000), dimana memperluas metode *PROMETHEE* dengan mempertimbangkan input yang mengandung informasi ketidakpastian yang dimodelkan dengan bilangan *fuzzy*.

Penggunaan bilangan *fuzzy* tidak hanya terdapat pada skor evaluasi alternatif terhadap suatu kriteria ( $f_j(a_i)$ ), tetapi juga pada skor evaluasi bobot tiap kriteria ( $w_j$ )[18]. Bentuk bilangan *fuzzy* yang dipakai oleh J.Geldermann, dkk. menggunakan model *fuzzy* trapesium interval dimana dinotasikan sebagai berikut :

$$M = (m_l, m_w, \alpha, \beta)_{LR}$$



Gambar 2.2 Representasi Kurva *Fuzzy* Trapesium Interval

Dimana  $\alpha$  dan  $\beta$  merupakan sebaran kiri dan sebaran kanan dari *fuzzy* trapesium interval, dan dengan interval  $[m_l, m_u]$  dimana  $m_l$  dan  $m_u$  sebagai batas bawah dan batas atas dari angka yang mengandung kepastian dari beberapa set variabel yang ada.

Model *fuzzy* trapesium interval memiliki beberapa operasi algebra yang didefinisikan sebagai berikut[18]:

Penjumlahan :

$$\begin{aligned} M \oplus N &= (m_l, m_w, \alpha, \beta, )_{LR} \oplus (n_l, n_w, \gamma, \delta)_{LR} \\ &= (m_l + n_l, m_w + n_w, \alpha + \beta, \gamma + \delta)_{LR} \end{aligned}$$

Inverse :

$$\begin{aligned} -M &= -(m_l, m_w, \alpha, \beta, )_{LR} \\ &= (-m_l, -m_w, \beta, \alpha)_{LR} \end{aligned}$$

Pengurangan :

$$\begin{aligned} M \ominus N &= (m_l, m_w, \alpha, \beta, )_{LR} \ominus (n_l, n_w, \gamma, \delta)_{LR} \\ &= (m_l - n_w, m_w - n_l, \alpha + \delta, \beta + \gamma)_{LR} \end{aligned}$$

Perkalian :

$$\begin{aligned} M \otimes N &= (m_l, m_w, \alpha, \beta, )_{LR} \otimes (n_l, n_w, \gamma, \delta)_{LR} \\ &\approx (m_l \times n_l, m_w \times n_w, m_l \gamma + n_l \alpha - \alpha \gamma, m_u \delta + n_u \beta + \beta \delta)_{LR} \end{aligned}$$

Langkah penghitungan pada metode ini mengikuti jejak langkah metode *PROMETHEE* sebelumnya, namun ada beberapa informasi yang harus diperhatikan :

1. Skor evaluasi  $f_j(a_i)$  sepanjang  $i = 1, 2, 3, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, 3, \dots, k$  terdefinisi dalam bentuk *fuzzy* trapesium interval  $f_j(a_i) = (m_l, m_w, \alpha, \beta, )_{LR}$ .
2. Skor evaluasi vektor bobot tiap kriteria (dimana tidak harus bentuk normalisasi  $\sum_{j=1}^k w_j = 1$ ) terdefinisi dalam bentuk *fuzzy* trapesium interval  $w = [w_1, w_2, \dots, w_k]$  dengan  $w_k = (m_l^{w_k}, m_u^{w_k}, \alpha^{w_k}, \beta^{w_k})_{LR}$ .

3. Penjabaran penghitungan nilai derajat preferensi  $P_j(d_j)$  sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P_j(d_j) &= P_j(f_j(a_i) \ominus f_j(a_m)) \\ &= P_j((m_l; m_u; \alpha; \beta)_{LR}) \\ &= (m_l^{P_j}; m_u^{P_j}; \alpha^{P_j}; \beta^{P_j})_{LR} \end{aligned}$$

Dimana  $m_l^{P_j} = P_j(m_l)$ ;  $m_u^{P_j} = P_j(m_u)$ ;  $\alpha^{P_j} = P_j(m_l) - P_j(m_l - \alpha)$ ; dan  $\beta^{P_j} = P_j(m_u + \beta) - P_j(m_u)$ .

4. Penjabaran penghitungan relasi dominasi  $\pi(a_i, a_m)$  sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \pi(a_i, a_m) &= \sum_{j=1}^k w_j \otimes f_j(a_i, a_m) \\ &= (m_l^\pi, m_u^\pi, \alpha^\pi, \beta^\pi)_{LR} \end{aligned}$$

Dimana,

$$\begin{aligned} m_l^\pi &= \sum_{j=1}^k (m_l^{w_j} \cdot m_l^{P_j}); & m_u^\pi &= \sum_{j=1}^k (m_u^{w_j} \cdot m_u^{P_j}); \\ \alpha^\pi &= \sum_{j=1}^k (m_l^{w_j} \cdot \alpha^{P_j} + m_l^{P_j} \cdot \alpha^{w_j} - \alpha^{w_j} \cdot \alpha^{P_j}); & \text{dan} & \\ \beta^\pi &= \sum_{j=1}^k (m_u^{w_j} \cdot \beta^{P_j} + m_u^{P_j} \cdot \beta^{w_j} + \beta^{w_j} \cdot \beta^{P_j}). \end{aligned}$$

5. Untuk *PROMETHEE I*, nilai fuzzy leaving flow ( $\phi^+$ ) dan fuzzy entering flow ( $\phi^-$ ) di defuzzifikasi dan dibandingkan. Sedangkan untuk *PROMETHEE II*, nilai fuzzy diagregasi dan di defuzzifikasi menggunakan pendekatan CoA (Centre of Area) dan dibandingkan/diranking. Rincian rumus defuzzifikasi dijabarkan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} x_{defuzz} &= \frac{\int x \cdot \mu(x) dx}{\int \mu(x) dx} \\ &= \frac{m_u^2 - m_l^2 + \alpha m_l + \beta m_u + (\beta^2 - \alpha^2)/3}{\alpha + \beta + 2m_u - 2m_l} \end{aligned}$$

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Pengumpulan Data

Dari hasil pengamatan terhadap objek penelitian yaitu PT SidoMuncul di kota Semarang dan wawancara terhadap *responden* yaitu pakar yang ahli dalam bidang pemasaran, diperoleh data-data untuk mendukung proses penelitian dan kebutuhan dari aplikasi yang akan dibuat yang terdiri dari :

1. Kriteria – kriteria apa saja yang dirasa perlu untuk dapat menentukan/memilih media iklan.
2. Ukuran bobot yang digunakan untuk setiap kriterianya.
3. Laporan apa saja yang harus ada ketika semua proses penentuan media iklan telah selesai dilakukan.

#### 3.2 Informasi pada Bobot dan Kriteria

Guna menunjang pembuatan Sistem Pendukung Keputusan yang akan dibuat dan pengimplementasian metode *Fuzzy-PROMETHEE* yang digunakan maka dibutuhkan informasi yang jelas terhadap bobot dan kriteria yang akan digunakan. Lima kriteria telah dipilih untuk digunakan sebagai acuan untuk dapat menentukan media iklan terbaik :

1. Biaya  
Biaya menunjukkan kisaran harga yang harus dikeluarkan untuk beriklan di salah satu media iklan.
2. Jangkauan  
Jangkauan menunjukkan lingkup seberapa jauh suatu media iklan dapat menjangkau masyarakat (konsumen).
3. Frekuensi Kepemirsaaan  
Frekuensi Kepermissaan menunjukkan rata-rata banyaknya *viewership / readership / listenership* dalam suatu media iklan.
4. Daya Saing  
Daya Saing menunjukkan kapasitas suatu media iklan dalam bersaing antar sesama kompetitornya.
5. Durasi

Durasi menunjukkan berapa lama waktu iklan dipasang/ditampilkan dalam suatu media iklan.

Pada penelitian ini digunakan nilai bobot berbentuk linguistik yang terbagi menjadi 5 bagian yaitu tidak penting, kurang penting, cukup penting, penting, dan sangat penting. Nilai bobot direpresentasikan dalam bentuk bilangan fuzzy trapesium interval. Nilai bobot ini digunakan untuk mengukur intensitas kepentingan suatu kriteria. Adapun informasi nilai pada masing-masing bobot pada tabel dibawah ini :

Tabel 3.1 Informasi Nilai Bobot

Nama Bobot	$w_k(m_l, m_u, \alpha, \beta)_{LR}$
Tidak Penting (TP)	(0,25; 0,25; 0,25; 0,25)
Kurang Penting (KP)	(0,50; 0,50; 0,25; 0,25)
Cukup Penting (CP)	(0,75; 0,75; 0,25; 0,25)
Penting (P)	(1,00; 1,00; 0,25; 0,25)
Sangat Penting (SP)	(1,25; 1,25; 0,25; 0,25)

Untuk menunjang metode yang digunakan, maka kriteria yang digunakan juga memiliki informasi nilai sebagai berikut :

1. Biaya (f1)

Pembagian nilai kriteria biaya, untuk nilai evaluasi *Fuzzy-PROMETHEE* dimana input berupa nilai nominal  $x$  (satuan rupiah) memiliki range untuk nilai  $m_l = x - (20\% * x)$ ,  $m_u = x + (20\% * x)$ ,  $\alpha = 150000$ , dan  $\beta = 150000$ , jika diketahui  $m_l - a < 0$  maka nilai  $\alpha = 0$ , sebab biaya tidak mungkin memiliki nilai negatif. Pada kriteria ini digunakan fungsi preferensi V.

2. Jangkauan (f2)

Pembagian nilai kriteria jangkauan terbagi menjadi 4 bagian yaitu kota, propinsi, nasional, dan internasional.

*Range* ada dari 0 hingga 5 dengan pembagian skala nilai kota = 1, propinsi = 2, nasional = 3, internasional = 4. Semakin tinggi nilai, semakin jauh cakupan jangkauan suatu media iklan. Untuk nilai evaluasi *Fuzzy-PROMETHEE* dimana input berupa nilai nominal  $x$  memiliki range untuk nilai  $m_l$  &  $m_u$  adalah  $x$ ,  $\alpha$  &  $\beta$  bernilai 1. Pada kriteria ini digunakan fungsi preferensi I.

3. Frekuensi Kepemirsaaan (f3)

Pembagian nilai kriteria frekuensi kepemirsaaan, untuk nilai evaluasi *Fuzzy-PROMETHEE* dimana input berupa nilai nominal  $x$  (satuan jiwa/orang) memiliki range untuk nilai  $m_l = x$ ,  $m_u = x + (10\% * x)$ ,  $\alpha = 22\% * m_u$ , dan  $\beta = 22\% * m_l$ , jika diketahui  $m_l - a < 0$  maka nilai  $\alpha = 0$ , sebab frekuensi kepemirsaaan tidak mungkin memiliki nilai negatif. Pada kriteria ini digunakan fungsi preferensi III.

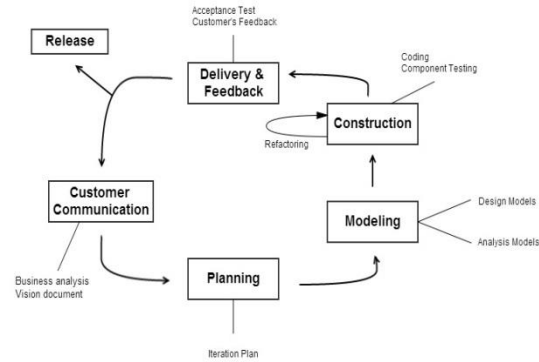
4. Daya Saing (f4)

Pembagian nilai kriteria daya saing terbagi menjadi 5 bagian yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. *Range* ada dari 0 hingga 11 dengan pembagian skala nilai sangat rendah = 1, rendah = 3, sedang = 5, tinggi = 7, sangat tinggi = 9. Semakin tinggi nilai, semakin tinggi kemampuan daya saing suatu media iklan. Untuk nilai evaluasi *Fuzzy-PROMETHEE* dimana input berupa nilai nominal  $x$  memiliki range untuk nilai  $m_l = x$ ,  $m_u = x + 1$ ,  $\alpha$  &  $\beta$  bernilai 1. Pada kriteria ini digunakan fungsi preferensi II.

5. Durasi (f5)

Pembagian nilai kriteria durasi terbagi menjadi 5 bagian yaitu sekian detik, sekian jam, sekian hari, sekian bulan, sekian tahun. *Range* ada dari 0 hingga 6 dengan pembagian skala nilai sekian detik = 1, sekian jam = 2, sekian hari =

3, sekian bulan = 4, sekian tahun = 5. Semakin tinggi nilai, semakin lama durasi iklan yang disajikan pada suatu media iklan. Untuk nilai evaluasi *Fuzzy-PROMETHEE* dimana input berupa nilai nominal  $x$  memiliki range untuk nilai  $m_l$  &  $m_u$  adalah  $x$ ,  $\alpha$  &  $\beta$  bernilai 1. Pada kriteria ini digunakan fungsi preferensi IV.



Gambar 3.1 Siklus Web Engineering[19]

### 3.3 Pembobotan pada Kriteria

Pembobotan pada tiap kriteria dilakukan untuk mencerminkan seberapa penting kriteria yang digunakan dalam mempengaruhi proses penilaian. Informasi pembobotan pada tiap kriteria dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Pembobotan pada Tiap Kriteria

Kriteria	Bobot
Biaya (f1)	Sangat Penting (SP)
Jangkauan (f2)	Penting (P)
Frekuensi Kepemirsaaan (f3)	Penting (P)
Daya Saing (f4)	Cukup Penting (CP)
Durasi (f5)	Kurang Penting (KP)

### 3.4 Metode Pengembangan Sistem

*Web Engineering* dipilih sebagai metode pengembangan sistem pendukung keputusan ini dikarenakan sistem yang dibuat berbasis web dan metode ini mampu memberikan ide bagi pengembang dan pemakai tentang fungsionalitas sistem yang akan dikembangkan. Dalam memodelkan perancangan sistem, peneliti menggunakan UML (*Unified Modeling Language*).

Tahapan *web engineering* sendiri terbagi menjadi lima[19]. Komunikasi dengan pengguna, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan *delivery-feedback*.

## 4. HASIL IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Contoh Kasus Perangkingan

PT SidoMuncul ingin memasang iklan pada harian surat kabar nasional dengan display iklan berwarna ukuran 4 k x 27 mm. Beberapa alternatif direkomendasikan oleh sistem, diantaranya :

1. Kompas - Display FC 4 k x 270 mm (A1)
2. Jawa Pos - Display FC 4 k x 270 mm (A2)
3. Seputar Indonesia - Display FC 4 k x 270 mm (A3)

Masing-masing alternatif kurang lebih memiliki informasi seperti pada tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Informasi pada Harian Surat Kabar Nasional (Ditinjau dari berbagai sumber)[21,22,23,24,25,26,27]

1. Kompas		
Tarif Display Full Color (>810 mmk)		Rp. 161.500,-/mmk.
Periode Terbit		Setiap Hari
Wilayah Edar		± 33 propinsi
Rata-rata pembaca		± 1.013.000 orang
2. Jawa Pos		
Tarif Display Full Color (>800 mmk)		Rp. 140.000,-/mmk.
Periode Terbit		Setiap Hari
Wilayah Edar		± 29 propinsi
Rata-rata pembaca		± 1.213.000 orang

3. Seputar Indonesia		
Tarif Display Full Color	Rp. 138.000,-/mmk.	
Periode Terbit	Setiap Hari	
Wilayah Edar	± 7 propinsi	
Rata-rata pembaca	± 325.000 orang	

#### 4.2 Implementasi

Berdasarkan informasi diatas, maka akan dibentuk skor pada masing-masing alternatif pada tiap-tiap kriteria dengan pertimbangan sebagai berikut :

Tabel 4.2 Skor masing-masing alternatif pada tiap-tiap kriteria

1. Kompas (A1)	
Biaya (f1)	174.420.000
Jangkauan (f2)	2,9
Frek. Kepemirsaaan (f3)	1.013.000
Daya saing (f4)	7
Durasi (f5)	3

2. Jawa Pos (A2)	
Biaya (f1)	151.200.000
Jangkauan (f2)	2,8
Frek. Kepemirsaaan (f3)	1.213.000
Daya saing (f4)	7
Durasi (f5)	3
3. Seputar Indonesia (A1)	
Biaya (f1)	149.040.000
Jangkauan (f2)	2,2
Frek. Kepemirsaaan (f3)	325.000
Daya saing (f4)	7
Durasi (f5)	3

Penentuan skor diatas tentunya tidak mutlak, bergantung pada persepsi masing-masing para pengambil keputusan (*decision-maker*), tetapi bentuk ini sudah cukup baik untuk contoh kasus perangkingan ini. Dari informasi diatas maka dapat dibentuk tabel dasar analisa *Fuzzy-PROMETHEE* (tabel 4.3) untuk dilakukan penghitungan dengan metode *Fuzzy-PROMETHEE*.

Tabel 4.3 Data Dasar Analisa *Fuzzy-PROMETHEE*

Kriteria	Min/ Max	Alternatif			Bobot	Tipe Preferensi	Parameter
		A1	A2	A3			
f1	Min	(139536000, 209304000, 150000, 150000)LR	(120960000, 181440000, 150000, 150000)LR	(119232000, 178848000, 150000, 150000)LR	SP	V	p = 500000 q = 1000000
f2	Max	(2.9, 2.9, 1, 1)LR	(2.8, 2.8, 1, 1)LR	(2.2, 2.2, 1, 1)LR	P	I	-
f3	Max	(1013000, 1114300, 222860, 245146)LR	(1213000, 1334300, 266860, 293546)LR	(325000, 357500, 71500, 78650)LR	P	III	p = 100000
f4	Max	(7, 8, 1, 1)LR	(7, 8, 1, 1)LR	(7, 8, 1, 1)LR	P	II	q = 3
f5	Max	(3, 3, 1, 1)LR	(3, 3, 1, 1)LR	(3, 3, 1, 1)LR	KP	IV	p = 2 q = 1



Nilai *crisp* pada skor evaluasi alternatif pada tiap kriteria dikonversi menjadi bentuk bilangan *fuzzy* trapesium interval sesuai dengan informasi nilai kriteria yang sudah ditetapkan sebelumnya (sub-bab 3.2). Sebagai contoh biaya pada harian Kompas sebesar 174.420.000. Bentuk bilangan *fuzzy* trapesium interval pada kriteria mengandung informasi nilai  $m_l = x - (20\% * x)$ ,  $m_u = x + (20\% * x)$ ,  $\alpha = 150000$ , dan  $\beta = 150000$ . Sehingga diperoleh :

$$(m_l, m_u, \alpha, \beta)_{LR} = (139536000, 209304000, 150000, 150000)_{LR}$$

Terdapat juga informasi nilai bobot pada tiap kriteria seperti yang telah ditetapkan pada tabel 3.2 sebelumnya. Penggunaan parameter  $p$  dan  $q$  pada tiap kriteria disesuaikan dengan fungsi preferensi yang digunakan pada tiap kriteria. Nilai parameter pada tiap preferensi ditentukan oleh pengambil keputusan yang ingin mempertimbangkan batasan ketika membandingkan 2 alternatif pada kriteria tertentu.

Sistem juga telah menyediakan halaman untuk menampilkan tabel dasar analisa *Fuzzy-PROMETHEE* seperti yang telah disajikan pada gambar 4.1

Kriteria	Min or Max	Alternatif			E
		A40	A41	A44	
f1	Min	(139536000, 209304000, 150000, 150000) <sub>LR</sub>	(120960000, 181440000, 150000, 150000) <sub>LR</sub>	(119232000, 178848000, 150000, 150000) <sub>LR</sub>	(1.25, 1.2) <sub>LR</sub>
f2	Max	(2.9, 2.9, 1, 1) <sub>LR</sub>	(2.8, 2.8, 1, 1) <sub>LR</sub>	(2.2, 2.2, 1, 1) <sub>LR</sub>	(1, 1, 0.25) <sub>LR</sub>
f3	Max	(1013000, 1114300, 222860, 245145) <sub>LR</sub>	(1213000, 1334300, 266860, 293545) <sub>LR</sub>	(825000, 957500, 71500, 78650) <sub>LR</sub>	(1, 1, 0.25) <sub>LR</sub>
f4	Max	(7, 8, 1, 1) <sub>LR</sub>	(7, 8, 1, 1) <sub>LR</sub>	(7, 8, 1, 1) <sub>LR</sub>	(0.75, 0.7) <sub>LR</sub>
f5	Max	(3, 3, 1, 1) <sub>LR</sub>	(3, 3, 1, 1) <sub>LR</sub>	(3, 3, 1, 1) <sub>LR</sub>	(0.5, 0.5, 1) <sub>LR</sub>

Gambar 4.1 Tabel Data Dasar Analisa *Fuzzy-PROMETHEE* yang ditampilkan sistem

Kemudian proses penghitungan dengan metode *Fuzzy-PROMETHEE* yang telah dijabarkan sebelumnya diaplikasikan pada tabel 4.4 berdasarkan informasi yang terkandung pada tabel 4.3

Tabel 4.4 Relasi Dominasi, *Leaving Flow*, *Entering Flow*, *Net Flow*, *Defuzzified Net Flow Fuzzy-PROMETHEE*

$\pi$	A1	A2	A3	$\phi^+$	$\phi_{defuzz}$	Rank
A1	-	(1, 1.997, 1, 2.08565) <sub>LR</sub>	(2, 2.916, 1.25, 1.06945) <sub>LR</sub>	(1.5, 2.4565, 1.125, 1.57755) <sub>LR</sub>	0.546	2
A2	(0.987, 2.25, 0.987, 2.125) <sub>LR</sub>	-	(2, 3.25, 1.25, 1.125) <sub>LR</sub>	(1.4935, 2.75, 1.1185, 1.625) <sub>LR</sub>	0.774	1
A3	(0, 1.25, 0, 1.875) <sub>LR</sub>	(0, 1.25, 0, 1.875) <sub>LR</sub>	-	(0.5, 1.6235, 0.5, 1.980325) <sub>LR</sub>	-1.329	3
$\phi^-$	(0.4935, 1.75, 0.4935, 2) <sub>LR</sub>	(0.5, 1.6235, 0.5, 1.980325) <sub>LR</sub>	(2, 3.083, 1.25, 1.097225) <sub>LR</sub>			
$\phi$	(-0.25, 1.963, 3.125, 2.07105) <sub>LR</sub>	(-0.13, 2.25, 3.098825, 2.125) <sub>LR</sub>	(-3.083, -0.75, 1.097225, 3.125) <sub>LR</sub>			

Tabel 4.4 menunjukkan hasil nilai *fuzzy leaving flow* dan *fuzzy entering flow* pada masing-masing alternatif. Semakin tinggi nilai *leaving flow* dan semakin rendah nilai *entering flow* semakin lebih baik alternatif tersebut. Untuk memperoleh urutan ranking secara utuh maka nilai fuzzy net flow didefuzzifikasi menggunakan pendekatan CoA yang dipakai oleh metode *Fuzzy-PROMETHEE*. Ranking dengan urutan terbaik didapatkan berdasarkan nilai *net flow* dari yang tertinggi hingga yang terendah. Pada penghitungan ini diperoleh Jawa Pos (A2) sebagai rekomendasi media iklan terbaik dengan nilai *net flow* 0.774, disusul Kompas (A1) dengan nilai *net flow* 0.546, dan Seputar Indonesia (A3) dengan nilai *net flow* -1.329. Namun demikian hal ini bukanlah keputusan final, keputusan tetap berada di tangan pengambil keputusan.

Pada sistem juga telah menyediakan halaman guna menampilkan nilai dari hasil penghitungan dengan metode metode *Fuzzy-PROMETHEE* seperti yang tertera pada gambar 4.2, 4.3 dan 4.4.

Kriteria	Min or Max	A40	A41	P(A40,A41)	P(A41,A40)
f1	Min	(139536000, 209304000, 150000, 150000) <sub>LR</sub>	(120960000, 181440000, 150000, 150000) <sub>LR</sub>	(0, 0.7976, 0, 0.0075000000000001) <sub>LR</sub>	(0, 1, 0, 0) <sub>LR</sub>
f2	Max	(2.9, 2.9, 1, 1) <sub>LR</sub>	(2.8, 2.8, 1, 1) <sub>LR</sub>	(1, 1, 1, 0) <sub>LR</sub>	(0, 0, 0, 1) <sub>LR</sub>
f3	Max	(1013000, 1114300, 222860, 245146) <sub>LR</sub>	(1213000, 1334300, 266860, 293546) <sub>LR</sub>	(0, 0, 0, 1) <sub>LR</sub>	(0.987, 1, 0.987, 0) <sub>LR</sub>
f4	Max	(7, 8, 1, 1) <sub>LR</sub>	(7, 8, 1, 1) <sub>LR</sub>	(0, 0, 0, 0) <sub>LR</sub>	(0, 0, 0, 0) <sub>LR</sub>
f5	Max	(3, 3, 1, 1) <sub>LR</sub>	(3, 3, 1, 1) <sub>LR</sub>	(0, 0, 0, 0.5) <sub>LR</sub>	Indeks Preferensi

Gambar 4.2 Tabel Nilai Preferensi Alternatif yang ditampilkan sistem

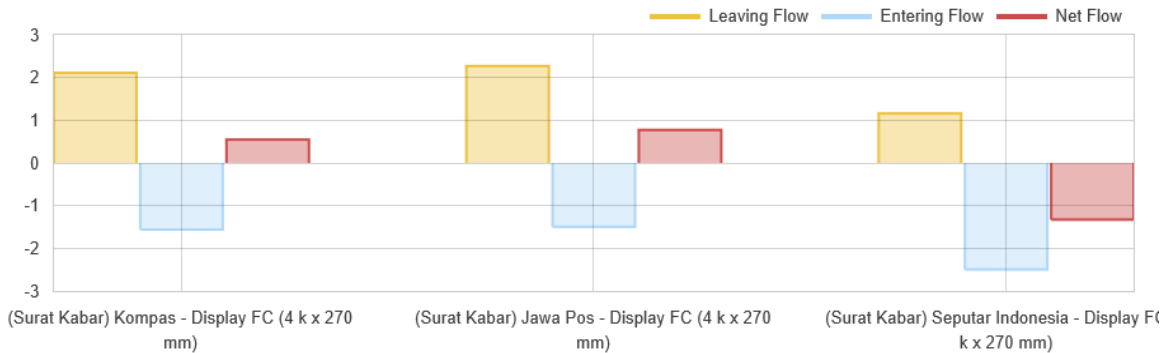
$\pi(A_i, A_j)$	A40	A41	A44
A40	-	(1, 1.997, 1, 2.08565) <sub>LR</sub>	(2, 2.916, 1.25, 1.06945) <sub>LR</sub>
A41	(0.987, 2.25, 0.987, 2.125) <sub>LR</sub>	-	(2, 3.25, 1.25, 1.125) <sub>LR</sub>
A44	(0, 1.25, 0, 1.875) <sub>LR</sub>	(0, 1.25, 0, 1.875) <sub>LR</sub>	-

Gambar 4.3 Tabel Relasi Dominasi Alternatif yang ditampilkan sistem

ID Alternatif	Nama Alternatif	Fuzzy Leaving Flow	Leaving Flow	Ranking Leaving Flow	Fuzzy Entering Flow	Entering Flow	Ranking Entering Flow
A40	(Surat Kabar) Kompas Display FC (4 k x 270 mm)	(1.5, 2.4655, 1.125, 1.5775) <sub>LR</sub>	2.1134683573897	2	(0.4935, 1.75, 0.4935, 2) <sub>LR</sub>	1.5608013149183	2
A41	(Surat Kabar) Jawa Pos - Display FC (4 k x 270 mm)	(1.4935, 2.75, 1.1185, 1.625) <sub>LR</sub>	2.2704045943116	1	(0.5, 1.625, 0, 1.900325) <sub>LR</sub>	1.4965557077005	3

Gambar 4.4 Tabel Informasi Leaving Flow, Entering Flow, Net Flow yang ditampilkan sistem

Guna mempermudah pengamatan bagi pengambil keputusan, sistem juga telah menyediakan bentuk grafik batang untuk memperlihatkan hasil nilai *leaving flow*, *entering flow*, dan *net flow* pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Grafik Indeks *Leaving Flow*, *Entering Flow*, *Net Flow* yang ditampilkan sistem

## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini, diharapkan dapat membantu PT SidoMuncul dalam memberikan rekomendasi dan pertimbangan dalam memilih media iklan berdasarkan urutan ranking nilai net flow tertinggi. Dalam contoh kasus penelitian ini dihasilkan urutan terbaik dengan rincian sebagai berikut Jawa Pos - Display FC 4 k x 270 mm dengan nilai net flow 0.774, Kompas - Display FC 4 k x 270 mm dengan nilai net flow 0.546, Seputar Indonesia - Display FC 4 k x 270 mm dengan nilai net flow -1.329.
2. Sistem pendukung keputusan ini dapat membantu mempermudah proses pemilihan media iklan dengan memberikan perbandingan alternatif media iklan dari yang terbaik, dan diharapkan juga mampu meningkatkan kualitas penilaian karena menggunakan metode yang telah teruji sebelumnya.
3. Dengan berhasilnya dibuat sistem pendukung keputusan ini, membuktikan bahwa metode *Fuzzy-PROMETHEE* mampu diimplementasikan pada sistem dan mampu diterapkan pada kasus untuk memilih media iklan yang terbaik.

### 5.2 Saran

Untuk meningkatkan kinerja dan menyempurnakan sistem pendukung keputusan yang telah dibuat, peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Penambahan fitur pada sistem untuk menampilkan grafik kurva trapesium interval pada saat proses perbandingan dilakukan. Pada sistem yang telah dibuat fitur ini hanya terdapat pada halaman kriteria dan bobot.
2. Penambahan menu pencarian untuk melakukan pencarian kriteria, alternatif, user dan lain-lain, guna mempercepat dan memudahkan user yang menggunakan sistem.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lensa Indonesia. 1 Februari 2013. Inilah Industri yang Alami Pertumbuhan Positif di 2012. <http://www.lensaIndonesia.com/2013/02/01/inilah-industri-yang-alami-pertumbuhan-positif-di-2012.html> diakses 16 September 2013, pukul 08.54.
- [2] Pearson Education, Inc (2010). *Principles of Marketing. Chapter Fifteen. Advertising and Public Relations*. New Jersey: Prentice Hall.
- [3] E. Belch, George, dan Michael A. Belch (2003). *Advertising and Promotion. An Integrated Marketing Communications Perspective (Sixth Edition)*. New York : The MacGraw-Hill Companies.

- [4] Surabaya Post Online. 2 Januari 2012. Belanja Iklan Media Rp 68 Triliun. <http://www.surabayapost.co.id/?mnu=berita&act=view&id=30111d614617acc12ea93eb3c24a1765&jenis=e4da3b7fbce2345d7772b0674a318d5> diakses 23 September 2013 pukul 10.45.
- [5] Metrotvnews. 6 Maret 2013. Belanja Iklan selama 2012 Naik 20%. <http://www.metrotvnews.com/metronews/read/2013/03/06/2/136204/Belanja-Iklan-selama-2012-Naik-20> diakses 23 September 2013 pukul 11.15
- [6] Goumas, M. dan V. Lygerou (2000). *An extension of the PROMETHEE method for decision making in fuzzy environment: ranking of alternative energy exploitation projects*. European Journal of Operational Research 123. 606–13.
- [7] Turban, Efraim, Jay E.Aronson, dan Ting Peng Liang (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas) edisi ketujuh jilid 1*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [8] Turban, Efraim, Jay E.Aronson, dan Ting Peng Liang. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems 7<sup>th</sup> Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- [9] Meliana, Lisa (2005). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Iklan pada PT Maha Karya Citra*. Skripsi Sarjana Komputer. Universitas Binus.
- [10] Belton, V. dan T.J. Stewart (2002). *Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- [11] Lu, Jie, G. Zhang, D. Ruan, dan F. Wu (2007). *Multi-Objective Group Decision Making: Methods, Software and Applications with Fuzzy Set Techniques*. London: Imperial College Press.
- [12] Ishizaka, A. dan P. Nemery (2013). *Multi-Criteria Decision Analysis: Methods and Software*. United Kingdom: Wiley.
- [13] Mendoza, G.A. dan H. Martins (2006). *Multi-criteria decision analysis in natural resource management: A critical review of methods and new modelling paradigms*. Forest Ecology and Management 230. 1–22.
- [14] Brans, J.P., B. Mareschal, dan Ph. Vincke (1986). *How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method*. European Journal of Operational Research, 24(2). 228-38.
- [15] Brans, J.P. dan B. Mareschal (2005). *Promethee Methods*. Multi-Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. 163-89
- [16] PROMETHEE Methods. 25 Maret 2012. *How to choose the right preference function ?* [http://www.promethee-gaia.net/faq-pro/?action=article&cat\\_id=003002&id=4](http://www.promethee-gaia.net/faq-pro/?action=article&cat_id=003002&id=4) diakses 21 November 2013 pukul 09.15
- [17] Tzeng, G. dan J. Huang (2011). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. NW: Taylor & Francis Group.
- [18] Geldermann, J., T. Spengler, dan O. Rentz (2000). *Fuzzy outranking for environmental assessment. Case study: iron and steel making industry*. Fuzzy Sets and System 115. 45-65.
- [19] Pressman, R.S. (2005). *Software Engineering: A Practitioner's Approach (6<sup>th</sup> Edition)*. New York: MacGraw-Hill.
- [20] Prvulovic, S., T. Dragis, Z. Zivkovic, dan L. Radovanovic (2008). *Multi-Criteria Decision in the Choice of Advertising Tools*. Mechanical Engineering Vol. 6. 91-100.
- [21] Pusat Layanan Iklan Koran Lovindo. Jawa Pos.

- <http://www.lovindo.com/index.php/harga-iklan-koran-2013/63-jawa-pos>. Diakses 18 Desember 2013, pukul 09.06.
- [22] Official Website of Jawa Pos. Company Profile. <http://www.jawapos.com/profile> diakses 18 Desember 2013, pukul 09.07.
- [23] Mediakit Kompas 2013. <http://biroiklan.co.id/wp-content/uploads/2013/05/MEDIA-KIT-Koran-Kompas-2013-REV.pdf> diakses 18 Desember 2013, pukul 09.15.
- [24] Wikipedia Ensiklopedia Bebas. 15 Desember 2013. Kompas Gramedia. [http://id.wikipedia.org/wiki/Kompas\\_Gramedia](http://id.wikipedia.org/wiki/Kompas_Gramedia) diakses 18 Desember 2013, pukul 09.17.
- [25] Kompas Ads. Kenapa Beriklan di KOMPAS. <http://www.kompasiklan.com/kenapa> diakses 18 Desember 2013, pukul 09.18.
- [26] Solusi Indo Shop. Iklan Koran Sindo. <http://solusindoshop.com/product/113/321/IKLAN-KOLOM/?o=default> diakses 18 Desember 2013, pukul 09.20.
- [27] Wikipedia Ensiklopedia Bebas. 15 Desember 2013. Koran Sindo. [http://id.wikipedia.org/wiki/Koran\\_Sindo](http://id.wikipedia.org/wiki/Koran_Sindo) diakses 18 Desember 2013, pukul 09.22.
- [28] Rakasiwi, Ryan (2014). *Penerapan Metode Fuzzy-PROMETHEE pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Media Iklan pada PT SidoMuncul*. Skripsi Sarjana Komputer. Universitas Dian Nuswantoro.