

## Sistem Pemilihan Mesin Cuci Berdasarkan Kebutuhan Konsumen Menggunakan *Fuzzy Tahani* dan *Promethee*

Nur Huzumah<sup>1</sup>, Toni Arifn<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas BSI  
e-mail: nhuzumah@gmail.com

<sup>2</sup>Universitas BSI  
e-mail: toni.tfn@bsi.ac.id

### Abstrak

Berdasarkan hasil survei terhadap kebutuhan mesin cuci pada tahun 2013 pertumbuhan mesin cuci nasional naik sebesar 28%, Menurut data Euro Monitor tahun 2017, penetrasi mesin cuci di Indonesia selama lima tahun terakhir terus meningkat. Sekitar 74% masyarakat di Kota besar seperti Jakarta telah mengandalkan mesin cuci untuk membantu membersihkan pakaian. Namun pada pembelian mesin cuci, sebagian besar masyarakat masih tertarik dengan harga yang murah tanpa mengetahui spesifikasi detail mengenai mesin cuci yang akan dibeli apakah sesuai kebutuhan atau tidak. Karena kurangnya kesadaran masyarakat, maka dibuat sebuah sistem pendukung keputusan menggunakan metode *fuzzy tahani* dan *promethee* untuk meningkatkan kualitas rekomendasi mesin cuci sesuai kebutuhan konsumen. Metode *fuzzy tahani* digunakan untuk melakukan pengurutan data mesin cuci berdasarkan kriteria yang menghasilkan nilai 0 sampai dengan 1. Setelah itu, metode *promethee* digunakan untuk mendapatkan bobot mesin cuci dan akan dilakukan pengurutan mesin cuci sesuai bobot yang didapat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya sistem pendukung keputusan yang dibangun, masyarakat yang ingin membeli mesin cuci dapat memilih dengan tepat, jelas dan objektif. Hasil akurasi yang dihasilkan adalah 90%.

Kata Kunci: sistem pendukung keputusan, pemilihan mesin cuci, *fuzzy tahani*, *promethee*

### Abstract

Based on results of survey about the needs of washing machines in 2013, the growth of national washing machines increased by 28%. According to Euro Monitor Data of 2017, penetration of washing machines in Indonesia over the last five years continues to increase. About 74 % of the people in big cities like Jakarta have relied on a washing machine to help clean clothes. However on the purchase of a washing machine, most of the people still interested in a cheap price without knowing detail specification of the washing machine which will be purchased whether as needed or not. Due the lack of public awareness, then made a decision support system using *fuzzy tahani* and *promethee* method to improve the quality of the washing machine recommendations according to needs of the consumers. *Fuzzy tahani* method is used to perform the washing machine data sorting based on the criteria that yields a value of 0 to 1. After that, *Promethee* method is used to get weight of the washing machine and will do sorting machine according to the weight obtained. The results of this study indicate that a decision support system who has been built, people who want to buy a washing machine can choose the washing machine properly, clearly and objectively. The result of accuracy is 90%.

**Keywords:** decision support system, washing machine selection, *fuzzy tahani*, *promethee*

## 1. Pendahuluan

Menurut hasil survei pada tahun 2013 mengenai pertumbuhan penjualan mesin cuci nasional mencapai *value* sekitar Rp. 980 miliar atau naik 28% (Astria, 2013). Semakin banyak penjualan mesin cuci dan tingkat pendapatan yang memadai akan mempengaruhi perilaku masyarakat yang cenderung menginginkan kebutuhan tertentu secara praktis, maka dengan itu mesin cuci sudah menjadi peran penting bagi masyarakat untuk keperluan pribadi ataupun masyarakat yang akan memanfaatkan mesin cuci sebagai sebuah usaha (*laundry*).

Salah satu masalah utama dalam pemilihan mesin cuci adalah kurangnya kesadaran mengenai informasi detail mengenai mesin cuci yang sesuai dengan kebutuhan, karena sebagian besar masyarakat masih tertarik membeli mesin cuci dengan harga murah, merk terkenal dan garansi yang panjang.

Dalam menentukan mesin cuci yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, perlu dibuat sebuah sistem pendukung keputusan agar masyarakat dapat menentukan sebuah mesin cuci yang sesuai dengan kriteria dan parameter kebutuhan mereka, apabila wanita karir dan ibu rumah tangga mereka harus memperhitungkan *budget* harga yang mereka inginkan, keadaan air dirumah mereka, pemakaian daya listrik rumah dan jumlah orang dalam keluarga. Apabila masyarakat yang akan memanfaatkannya sebagai usaha *laundry* mereka harus memperhitungkan tipe mesin cuci, jenis bukaan mesin cuci, kapasitas mesin cuci, dan kecepatan dari mesin cuci yang akan mereka gunakan.

Pada penelitian ini, metode yang digunakan dalam sebuah sistem pendukung keputusan yang akan dibangun untuk membantu para konsumen menentukan mesin cuci yang sesuai kebutuhan mereka dengan menggunakan kombinasi dari metode *fuzzy tahani* dan *promethee*. Dengan *fuzzy tahani*, proses evaluasi menjadi lebih akurat dengan memperhatikan nilai yang proporsional bagi setiap kriteria yang digunakan (Taufiq, 2016). Metode *fuzzy tahani* digunakan untuk melakukan urutan (*ranking*) data hasil penambangan dengan melakukan *query fuzzy* yang melibatkan variabel *fuzzy* (Yunus, Dahlan, & Santoso, 2014). Sedangkan, metode *promethee* bertugas

untuk menentukan peringkat akhir dari kualitas *software*, karena *promethee* memiliki kelebihan dalam proses pemeringkatan alternatif menggunakan fungsi preferensi dan bobot yang berbeda-beda (Julianto, Setiawan, & Aji, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan tipe mesin cuci berdasarkan pemilihan kriteria yang dilakukan oleh masyarakat dengan menggunakan metode *fuzzy tahani* dan *promethee*.

Beberapa penelitian yang menjadi acuan peneliti dalam melakukan penelitian menggunakan metode *fuzzy tahani* dan *promethee* diantaranya adalah yang dilakukan oleh Taufiq (2016) menentukan kinerja karyawan menggunakan metode *fuzzy tahani* berdasarkan kehadiran, kualitas kerja, kreatifitas, *technical skills* dan *attitude*.

Murat, Kazan & Coskun (2015), melakukan penelitian terhadap kualitas kinerja dari sebuah sekolah terhadap kriteria prestasi, ketidakhadiran, aktifitas sosial dan kriteria proyek dengan menggunakan metode *promethee*.

Yunus, Dahlan & Santoso (2014), dalam penelitiannya Algoritma C4.5 dan *Fuzzy Tahani* diterapkan untuk menangani pemilihan calon pendonor darah potensial sebagai bahan pertimbangan dalam meminta masyarakat sebagai pendonor darah sukarela dalam keadaan kritis. Metode algoritma C4.5 sebagai eksplorasi data guna menemukan hubungan antara sejumlah variabel input dan *fuzzy tahani* digunakan untuk melakukan urutan data hasil penambangan.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Lemantara, Setiawan & Aji (2013). Penelitian ini digunakan untuk merancang dan membangun sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan saran untuk menentukan mahasiswa terbaik yang akan dikirim ke event. Metode kombinasi AHP dan *promethee* bertujuan untuk meningkatkan kualitas saran pemilihan mahasiswa dengan lebih cepat, tepat dan objektif.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Arisandi, Sarita & Sagala (2016), untuk membantu pengunjung dalam pemilihan hotel yang sesuai dengan kebutuhan. Kriteria yang digunakan sebagai indikator penelitian ialah harga, lokasi dan kelas.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Rahmatullah, Prasetyo & Imran (2013) melakukan penelitian untuk evaluasi *supplier* bahan baku pembuatan kursi terbaik dengan variabel *quality*, harga, kapasitas *supply*, *delivery* dan garansi.

Penelitian yang dilakukan oleh Rusman (2016) menggunakan logika *fuzzy tahani* dalam penentuan lulusan terbaik yang dapat memudahkan pihak universitas dalam menentukan lulusan terbaik secara objektif berdasarkan kriteria seperti IPK, absensi, nilai TA, matkul unggulan 1, matkul unggulan 2, matkul unggulan 3 dan matkul unggulan 4.

Penelitian menggunakan logika *fuzzy* yang dilakukan oleh Trinorosimo & Sumiati (2014) guna menghasilkan keputusan yang objektif dan objektif pada pemilihan konsultan manajemen konstruksi, input yang digunakan sebagai kriteria terdiri dari bobot personal, bobot metodologi, dan bobot pengalaman.

Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Kazan, Ozcelik & Hobikoglu (2015). Penelitian ini dilakukan untuk membantu partai politik dalam pemilihan kandidat deputi berdasarkan 15 kriteria. Adapun kriteria yang digunakan sebagai indikator penilaian, diantaranya penerapan prinsip-prinsip demokrasi, kepribadian dan karakter, struktur keluarga, tingkat pendidikan, pengalaman Negara, keahlian profesional, proyek, hubungan sosial, adopsi Nasional budaya lain-lain, kedekatan budaya global, pengakuan dari daerah pemilihan, representasi kemampuan, evaluasi dan organisasi partai lokal, dan evaluasi puncak pihak manajemen.

Pada penelitian ini, kriteria yang akan digunakan dalam metode *fuzzy tahani* adalah harga, kapasitas, kecepatan, daya listrik, berat, panjang, lebar, tinggi, bukaan pintu, jenis tabung, garansi dan merk mesin cuci. Sedangkan kriteria yang digunakan dalam metode *promethee* adalah merk mesin cuci, sumber air, garansi, jumlah keluarga dan waktu kesibukan. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan mesin cuci yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dengan cara input parameter kriteria yang diinginkan.

## 2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menjelaskan tentang kriteria parameter yang akan

diproses menggunakan dua metode yaitu metode *fuzzy tahani* dan *promethee*.

### Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* merupakan suatu nilai dapat bernilai *true* dan *false* secara bersamaan. Tingkat *true* atau *false* nilai dalam logika *fuzzy* tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya (Widodo & Utomo, 2014). Logika *fuzzy* digunakan untuk menterjemahkan suatu nilai yang diekspresikan dalam bahasa (*linguistic*), misalkan untuk mengukur suhu dalam ruangan yang diekspresikan dengan dingin, hangat, atau panas.

### Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* pertama kali dikembangkan pada tahun 1965 oleh Lotfi A. Zadeh. Himpunan *fuzzy* adalah sekumpulan objek ( $x$ ) dimana masing-masing objek memiliki nilai keanggotaan ( $\mu$ ) atau disebut juga dengan nilai kebenaran (Kuncahyo, B. Ginardi, R. & Arieshanti, I., 2012). Himpunan *fuzzy* memiliki 2 (dua) atribut, yaitu:

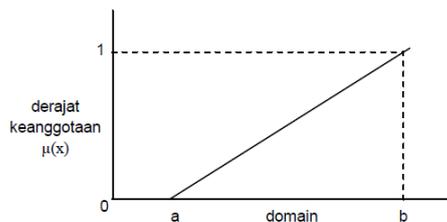
- Linguistic*, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti muda, parobaya, dan tua.
- Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti 6, 16, 26, dsb.

### Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (*membership function*) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1 (Kusumadewi, Sri., & Hartati, 2006). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Berikut beberapa fungsi keanggotaan yang dapat digunakan:

- Representasi Linier

Pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Terdapat dua keadaan himpunan *fuzzy* linier yaitu linier naik dan linier turun. Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol [0] bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi Hal ini disajikan dalam gambar berikut:

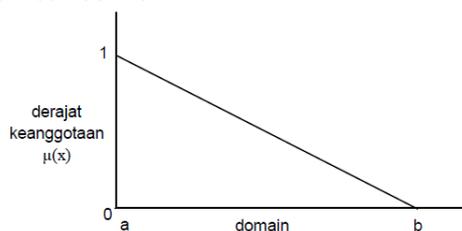


Gambar 1. Representasi Naik  
Sumber: (Tyas, 2013)

Fungsi keanggotaannya dapat ditulis sebagai:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Selanjutnya, himpunan yang kedua adalah linier turun yang merupakan Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah. Hal ini disajikan dalam gambar berikut:



Sumber: (Tyas, 2013)

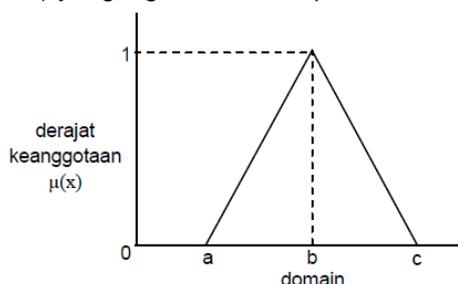
Gambar 2. Representasi Linier Turun

Fungsi keanggotaan representasi linier turun dapat ditulis sebagai:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

#### b. Representasi Kurva Segitiga

Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara dua garis (linier) yang digambarkan seperti berikut:



Sumber: (Tyas, 2013)

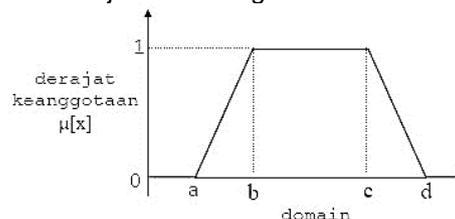
Gambar 3. Representasi Kurva Segitiga

Fungsi keanggotaannya dapat ditulis sebagai:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

#### c. Representasi Kurva Trapezium

Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan satu. Hal ini disajikan dalam gambar berikut:



Sumber: (Tyas, 2013)

Gambar 4. Representasi Kurva Trapezium

Fungsi keanggotaannya dapat ditulis sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{a-x}{a-c}; & c \leq x \leq d \end{cases}$$

### Fuzzy Tahani

*Database fuzzy tahani* merupakan salah satu metode fuzzy yang menggunakan sistem basis data sebagai pangkalan datanya. Jika suatu sistem diharapkan menghasilkan informasi yang bersifat linguistik atau *ambiguous*, maka kita dapat memanfaatkan model basis data (*database*) fuzzy. Model *database* fuzzy merupakan sistem *database* standar (klasik) yang dikembangkan dengan memasukkan data hasil fuzzyfikasi (*fuzzyness*) terhadap data tegas (*crisp*) yang ada dalam *database* (Yunus, Dahlan, & Santoso, 2014).

Tahapan logika fuzzy model *Tahani* menurut (Kahar, 2013), yaitu:

- Menggambarkan fungsi keanggotaan (*membership function*) untuk setiap kriteria atau variabel fuzzy, yaitu suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai

1. Salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan pendekatan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga.
  - b. *Fuzzyfikasi* adalah fase pertama dari perhitungan *fuzzy*, yaitu pengubahan nilai tegas ke nilai *fuzzy*. Dimana setiap variabel *fuzzy* dihitung nilai derajat keanggotaannya terhadap setiap himpunan *fuzzy*.
  - c. *Fuzzyfikasi query* diasumsikan sebuah *query* konvensional (non-*fuzzy*) DBMS yang akan mencoba membuat dan menerapkan sebuah sistem dasar logika *fuzzyquery* atau disebut juga dengan pembentukan *query* dengan menggunakan relasi dasar.
  - d. Setelah diperoleh hasil operasi relasi dari pembentukan *query*, maka data hasil rekomendasi baik operator AND atau OR adalah nilai rekomendasi  $> 0$ .
- a. Menentukan beberapa alternatif yang ada dalam lingkup masalah dan akan dipilih sebagai solusi.
  - b. Menentukan beberapa kriteria yang akan digunakan selama proses pengambilan keputusan.
  - c. Menentukan dominasi kriteria. Hal ini didasarkan pada karakteristik tujuan dari setiap kriteria.
  - d. Menentukan tipe fungsi preferensi untuk setiap kriteria yang paling cocok didasarkan pada data dan pertimbangan di lapangan.
  - e. Memberikan nilai parameter untuk setiap kriteria berdasarkan preferensi yang telah dipilih.
  - f. Memberi nilai kriteria atau skor alternatif untuk masing-masing alternatif yang akan dilakukan proses pemilihan.
  - g. Membandingkan nilai kriteria untuk setiap alternatif dengan mempertimbangkan dominasi kriteria dan preferensi yang telah dipilih serta nilai parameter yang diberikan.
  - h. *Promethee ranking*. Dalam metode *promethee* ada 2 (2) macam perangkingan yang disandarkan pada hasil perhitungan, antara lain:
    - 1) Perangkingan Parsial yang didasarkan pada nilai *Leaving flow* dan *Enter Flow*.
    - 2) Perangkingan lengkap atau complete yang didasarkan pada nilai *Net Flow*.

### **Promethee**

*Preference Ranking Organization Methode for Enrichment Evaluation (Promethee)* merupakan salah satu metode penentuan *ranking* dalam *Multi Criteria Decision Making (MCDM)*. Metode *promethee* mampu mengakomodir kriteria pemilihan yang bersifat kuantitatif dan kualitatif. Masalah utamanya adalah kesederhanaan, kejelasan dan kestabilan. Dugaan dari dominasi antar alternatif terhadap suatu kriteria yang digunakan dalam *promethee* adalah penggunaan nilai dalam hubungan antar nilai peringkatan antar alternatif (Suryadi & Ramdhani, 2002).

Dalam fase pertama, nilai hubungan *outranking* berdasarkan pertimbangan dominasi masing-masing kriteria. Indeks preferensi ditentukan dan nilai *outranking* secara grafis disajikan berdasarkan preferensi dari pembuat keputusan.

Data dasar untuk analisis dalam metode *promethee* disajikan dalam tabel dibawah ini (Suryadi & Ramdhani, 2002):

Tabel 1. Data Dasar Analisis *Promethee*

	f1	f2	...	fk
a1	f1(a1)	f2(a1)	...	fk(a1)
a2	f1(a2)	f2(a2)	...	fk(a2)
...	...	...	...	...
An	f1(an)	f2(an)	...	fk(an)

Sumber: (Suryadi & Ramdhani, 2002)  
Berikut adalah prosedur *promethee*:

Dugaan dari dominasi kriteria yang digunakan dalam *Promethee* adalah penggunaan nilai dalam hubungan *outranking*. Dalam fase pertama, nilai hubungan *outranking* berdasarkan pertimbangan dominasi masing-masing kriteria. Indeks preferensi ditentukan dan nilai *outranking* secara grafis disajikan berdasarkan preferensi dari pembuat keputusan. Untuk setiap node dalam grafik nilai *outranking* ditentukan berdasarkan *leaving flow*, dengan persamaan sebagai berikut:

$$\emptyset + (a) = \left[ \frac{1}{n-1} \right] \sum_{x \in A} \varphi(x, a)$$

Dimana  $\varphi(x, a)$  menunjukkan preferensi bahwa alternatif a lebih baik dari alternatif x. *leaving flow* adalah jumlah dari nilai garis lengkung yang memiliki arah menjauh dari node a dan hal ini merupakan karakter pengukuran *outranking*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan pembahasan perhitungan dari awal sampai dengan hasil akhir. Berikut langkah-langkah perhitungan pemilihan mesin cuci menggunakan metode *fuzzy tahani* dan *promethee*:

#### 3.1. Penentuan Variabel

Pada tahap ini, peneliti menentukan 12 variabel yang menjadi dasar input parameter pada *fuzzy tahani*, sedangkan untuk *promethee* terdapat 10 variabel masing-masing untuk keperluan bisnis dan ibu rumah tangga. Data variabel untuk dijadikan input parameter *fuzzy tahani* terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Variabel *Fuzzy Tahani*

No	Kriteria
1.	Harga
2.	Kapasitas
3.	Kecepatan
4.	Konsumsi
5.	Berat
6.	Panjang
7.	Lebar
8.	Tinggi
9.	Bukaan Pintu
10.	Jenis Tabung
11.	Garansi
12.	Merk

Selanjutnya, 5 variabel yang digunakan *promethee* untuk keperluan rumah tangga terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Variabel *Promethee* Rumah Tangga

No.	Kriteria
1.	Merk
2.	Sumber Air
3.	Garansi
4.	Jumlah Keluarga
5.	Kondisi Kesibukan

Untuk variabel yang digunakan *promethee* pada keperluan bisnis (*laundry*) terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Data Variabel *Promethee Laundry*

No.	Kriteria
1.	Merk
2.	Garansi
3.	Tabung
4.	Kapasitas
5.	Bukaan Pintu

#### 3.2. Perhitungan *Fuzzy Tahani*

Pada tahap ini menjelaskan tentang perhitungan manual dalam menentukan urutan data mesin cuci berdasarkan kriteria yang dipilih. Sebelum menentukan nilai keanggotaan, kriteria dibagi berdasarkan

himpunan *fuzzy linguistic* yaitu kecil, sedang, tinggi yang terdapat dalam tabel 5.

Tabel 5. Himpunan *Fuzzy Linguistic*

No	Variabel	Kecil	Sedang	Tinggi
1	Harga Kecil	2000000	-	3500000
2	Harga Sedang	3000000	4500000	6000000
3	Harga Tinggi	5500000	-	8000000
4	Kapasitas Kecil	4	-	6
5	Kapasitas Sedang	5	7	9
6	Kapasitas Tinggi	8	-	12
7	Kecepatan Kecil	400	-	600
8	Kecepatan Sedang	550	700	850
9	Kecepatan Tinggi	800	-	1200
10	Konsumsi Kecil	200	-	400
11	Konsumsi Sedang	300	400	500
12	Konsumsi Tinggi	450	-	600
13	Berat Kecil	20	-	30
14	Berat Sedang	25	35	50
15	Berat Tinggi	45	-	60
16	Panjang Kecil	50	-	65
17	Panjang Sedang	60	65	75
18	Panjang Tinggi	70	-	80
19	Lebar Kecil	50	-	60
20	Lebar Sedang	55	60	65
21	Lebar Tinggi	60	-	70
22	Tinggi Kecil	80	-	95
23	Tinggi Sedang	90	100	110
24	Tinggi Tinggi	105	-	115

Selanjutnya penentuan nilai keanggotaan pada masing-masing variabel yang sudah dikelompokkan. Apabila *value* kriteria mesin cuci termasuk ke dalam kriteria kecil dalam kelompok variabel *fuzzy tahani*, maka rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

Jika *value* kriteria mesin cuci termasuk ke dalam kriteria sedang, maka rumus yang digunakan adalah:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

Dan, jika *value* kriteria mesin cuci termasuk ke dalam kriteria tinggi, maka berikut rumus yang digunakan:

$$\mu[x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases}$$

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan tiga fungsi keanggotaan pada *fuzzy* yang dijadikan sebagai proses nilai input pada derajat keanggotaan nilai *fuzzy* yaitu representasi linier naik, representasi linier kurva segitiga dan representasi linier turun.

Diketahui seorang konsumen menginginkan mesin cuci dengan parameter harga kecil, kapasitas sedang dan kecepatan sedang. Berikut, perhitungan *fuzzy tahani*:

a. Menentukan Fungsi Keanggotaan

1) Harga Kecil

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & 2600000 \leq 2000000 \\ \frac{2600000 - 2000000}{3500000 - 2000000}; & 2000000 \leq x \leq 3500000 \\ 1; & 2600000 \geq 3500000 \end{cases}$$

2) Kapasitas Sedang

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & 6 \leq 5 \text{ atau } 6 \geq 9 \\ \frac{6-5}{7-5}; & 5 \leq 6 \leq 7 \\ \frac{9-6}{9-7}; & 7 \leq 6 \leq 9 \end{cases}$$

3) Kecepatan Sedang

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}; & b \leq x \leq c \end{cases}$$

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & 600 \leq 550 \text{ atau } 600 \geq 850 \\ \frac{600-550}{700-550}; & 550 \leq 600 \leq 700 \\ \frac{850-600}{850-700}; & 700 \leq 600 \leq 850 \end{cases}$$

b. *Fuzzyfikasi*

Berikut adalah hasil dari perhitungan fungsi keanggotaan dalam pemilihan mesin cuci:

1) Harga

Tabel 6. Hasil Perhitungan Kriteria Harga

Nilai Keanggotaan Kriteria HARGA				
Kriteria	Harga	Kecil	Sedang	Tinggi
A1	2650000	0.567		
A2	3000000	0.333		
A3	3250000	0.167	0.167	
A4	3330000	0.113	0.22	
A5	5600000		0.267	0.96
A6	6250000			0.7
A7	7000000			0.4
A8	7800000			0.08
A9	9000000			1
A10	10250000			1

2) Kapasitas

Tabel 7. Hasil Perhitungan Kriteria Kapasitas

Nilai Keanggotaan Kriteria KAPASITAS				
Kriteria	Kapasitas	Kecil	Sedang	Tinggi
A1	6		0.5	
A2	6		0.5	
A3	6		0.5	
A4	7		1	
A5	8		0.5	
A6	10			0.5
A7	12			0
A8	10			0.5
A9	12			0
A10	13			1

3) Kecepatan

Tabel 8. Hasil Perhitungan Kriteria Kecepatan

Nilai Keanggotaan Kriteria KECEPATAN				
Kriteria	Kecepatan	Kecil	Sedang	Tinggi
A1	600		0.333	
A2	700		1	
A3	750		0.667	
A4	800		0.333	
A5	1000			0.5
A6	1100			0.75
A7	1200			1
A8	1250			1
A9	1400			1
A10	1200			1

c. *Fuzzyfikasi Query*

Pada tahap ini dilakukan penyeleksian proses *fuzzyfikasi* dengan ketentuan penggunaan operator sebagai kombinasi himpunan *fuzzy*. Berikut ketentuan operator yang digunakan:

- 1) Variabel 1 beroperasi (OR) dengan variabel 2.
- 2) Variabel 2 beroperasi (AND) dengan variabel 3.
- 3) Variabel 3 beroperasi (OR) dengan variabel 4.
- 4) Variabel 4 beroperasi (AND) dengan variabel 5.

- 5) Variabel 5 beroperasi (OR) dengan variabel 6.
- 6) Variabel 6 beroperasi (OR) dengan variabel 7.
- 7) Variabel 7 beroperasi (AND) dengan variabel 8.

Maka hasil yang didapat dari *fuzzyfikasi quey* adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Hasil Urutan *Fuzzy Tahani*

Kriteria	Harga			Kapasitas			Kecepatan			Hasil
	K	S	T	K	S	T	K	S	T	
A1	0.56 67	0	0	0	0.5	0	0	0.33 33	0	0.3
A2	0.33 33	0	0	0	1	0	0	1	0	1
A3	0.16 67	0.16 67	0	0	0.5	0	0	0.66 67	0	0.5
A4	0.22	0.22	0	0	0.5	0	0	0.33 33	0	0.2 2
A5	0	0.26 67	0.04	0	0.5	0	0	0	0.5	0
A6	0	0	0.3	0	0.5	0	0	0	0.75	0
A7	0	0	0.6	0	0	1	0	0	1	0
A8	0	0	0.92	0	0.5	0	0	0	1	0
A9	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
A10	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0

### 3.3. Perhitungan *Promethee*

Diketahui urutan dan bobot kriteria mesin cuci rumah tangga yang telah dihitung menggunakan metode *SMART*. Berikut hasil urutan dan bobot kriteria mesin cuci rumah tangga yang terdapat pada tabel 10.

Tabel 10. Urutan dan Bobot Kriteria Mesin Cuci Rumah Tangga

Kriteria	Rangking	Persentase
Merk	1	45.7%
Sumber Air	5	4.0%
Garansi	2	25.7%
Jumlah Keluarga	3	15.7%
Kondisi Kesibukan	4	9.0%

Berikut langkah-langkah perhitungan *promethee*:

- a. Menghitung Prosentase

Tabel 11. Prosentase

Kriteria	A1	A2	A3	A4	Tipe Preferensi	Parameter
Merk	1.3 7	1.3 7	1.3 7	1.37	2	q=2
Air	0.1 2	0.1 2	0.0 4	0.04	2	q=2
Garansi	0.2 6	0.7 7	0.7 7	0.77	3	p=2
Keluarga	0.4 7	0.4 7	0.4 7	0.31 4	3	p=2
Kesibukan	0.2 7	0.2 7	0.0 9	0.09	2	q=2

- b. Menentukan tipe preferensi untuk kriteria Merk, Air dan Kesibukan.

- 1) Jika tipe preferensi bernilai 2, rumus yg digunakan adalah Quansi:

- a)  $H(d) = 0$ , jika  $(d \geq -q)$  dan  $(d \leq q)$
- b)  $H(d) = 1$ , jika  $(d < -q)$  atau  $(d > q)$

Tabel 12. Tipe Preferensi Merk

Kriteria: Merk	A1	A2	A3	A4
A1		0	0	0
A2	0		0	0
A3	0	0		0
A4	0	0	0	

Tabel 13. Tipe Preferensi Air

Kriteria: Air	A1	A2	A3	A4
A1		0	0.08	0.08
A2	0		0.08	0.08
A3	-0.08	-0.08		0
A4	-0.08	-0.08	0	

Tabel 14. Tipe Preferensi Kesibukan

Kriteria: Kesibukan	A1	A2	A3	A4
A1		0	0.18	0.18
A2	0		0.18	0.18
A3	-0.18	-0.18		0
A4	-0.18	-0.18	0	

- 2) Jika tipe preferensi bernilai 3, rumus yg digunakan adalah Linier:

- a)  $H(d) = (d/p)$ , jika  $(d \geq -p)$  dan  $(d \leq p)$
- b)  $H(d) = 1$ , jika  $(d < -p)$  atau  $(d > p)$

Tabel 16. Tipe Preferensi Garansi

Kriteria Garansi	A1	A2	A3	A4
A1		-0.1713	-0.1713	-0.1713
A2	0.1713		0	0
A3	0.1713	0		0
A4	0.1713	0	0	

Tabel 16. Tipe Preferensi Keluarga

Kriteria Keluarga	A1	A2a	A3	A4
A1		0	0	0.0523
A2	0		0	0.0523
A3	0	0		0.0523
A4	-0.0523	-0.0523	-0.0523	

- c. Menentukan Indeks Preferensi  
Perhitungan indeks preferensi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{1}{v} \times (v_1 + v_2 + v_3 + v_5)$$

Tabel 17. Indeks Preferensi

Kriteria	A1	A2	A3	A4
A1		-	0.17733	0.0282
A2	0.034267		0.052	0.06247
A3	-0.017	-0.052		0.01047
A4	-0.028	0.0625	-0.0105	

d. Menghitung *Leaving Flow*

Perhitungan *leaving flow* menggunakan rumus seperti berikut:

$$\phi + (a) = \left[ \frac{1}{n-1} \right] \sum_{x \in A} \phi(x, a)$$

Tabel 18. *Leaving Flow*

Kriteria	A1	A2	A3	A4	Leaving Flow
A1		-0.03426	0.01773	0.0282	<b>0.00388</b>
A2	0.03427		0.052	0.0625	<b>0.04957</b>
A3	-0.0177	-0.052		0.0105	<b>-0.0198</b>
A4	-0.0282	-0.0625	-0.0105		<b>-0.0337</b>

e. Menghitung *Entering Flow*

Perhitungan *entering flow* menggunakan rumus seperti berikut:

$$\phi - (a) = \left[ \frac{1}{n-1} \right] \sum_{x \in A} \phi(x, a)$$

Tabel 19. *Entering Flow*

Kriteria	A1	A2	A3	A4
A1		-0.03427	0.01773	0.0282
A2	0.03427		0.052	0.06247
A3	-0.01773	-0.052		0.01047
A4	-0.0282	-0.06247	-0.01047	
<b>Entering Flow</b>	<b>-0.00389</b>	<b>-0.04958</b>	<b>0.01976</b>	<b>0.03371</b>

f. Menghitung *Net Flow*

Hasil akhir dari perhitungan *promethee* yaitu *leaving flow* – *entering flow*. Berikut rumus yang digunakan:

$$\phi(a) = \phi + (a) - \phi - (a)$$

Tabel 20. *Net Flow*

Kriteria	Leaving Flow	Entering Flow	Net Flow	Urut
A1	0.00389	-0.0038	0.00778	2
A2	0.04958	-0.0495	0.09915	1
A3	-0.0197	0.0197	-0.0395	3
A4	-0.0337	0.0337	-0.0674	4

Dari tabel 20 dapat dilihat bahwa hasil dari pemilihan mesin cuci menggunakan *fuzzy tahani* dan *promethee* adalah mesin cuci A2. Dapat dilihat dari hasil *net flow* yang mendekati 1.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses pemilihan mesin cuci menggunakan metode *fuzzy tahani* menghasilkan urutan rekomendasi mesin cuci yang masing-masing hasil bernilai dari 0 sampai 1, dengan beberapa tahapan

seperti menentukan kriteria, menggambarkan fungsi keanggotaan dan operasi dasar *zadeh* untuk operasi himpunan *fuzzy*.

Metode *promethee*, digunakan untuk mendapatkan bobot mesin cuci berupa *netflow* dan sebagai hasil akhir dalam pengurutan mesin cuci berdasarkan *netflow* secara *ascending* yang nantinya menjadi rekomendasi bagi para konsumen.

Proses pemilihan mesin cuci menggunakan metode *fuzzy tahani* dan *promethee* menghasilkan kebutuhan mesin cuci untuk konsumen yang memiliki sedikit waktu luang dapat memilih mesin cuci dengan satu tabung, apabila konsumen memiliki banyak waktu luang dapat memilih mesin cuci dengan dua tabung dan untuk konsumen yang akan membuka usaha bisnis (laundry) dapat memilih mesin cuci dengan front load atau tabung depan. Sedangkan, untuk akurasi sistem yang dihasilkan sebesar 90% dari data yang diuji.

## Referensi

- Arisandi, Satria, M. I., & S. Sagala, L. H. (2016). Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Hotel di Kota Kendari Menggunakan Metode Fuzzy Tahani Berbasis Web. *Sistem Pendukung Keputusan*.
- Astria, R. (2013, April 21). *PENJUALAN ELEKTRONIKA: Mesin Cuci Penopang Terbesar Pada Kuartal I*. Diambil kembali dari Industri Bisnis: <http://industri.bisnis.com/read/20130421/257/9930/penjualan-elektronika-mesin-cuci-penopang-terbesar-pada-kuartal-i>
- Julianto, L., Setiawan, N. A., & Aji, M. N. (2013, February). Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan Promethee. *Jurnal Sistem Pendukung Keputusan*, *II*(4), 9.
- Kahar, N. (2013). *Sistem Pendukung Keputusan Penerima Jamkesda Di Kota Jambi* (Vol. 1). Jambi: Konferensi Nasional Informatika.
- Kazan, H., Ozcelik, S., & Hobikoglu, E. H. (2015). Pemilihan Kandidat Deputi untuk Nominasi Partai Politik

- dengan Metode AHP dan Promethee. *Sistem Pendukung Keputusan*.
- Kuncahyo, B. Ginardi, R. & Arieshanti, I. (2012). *Penerapan Metode Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System untuk Meprediksi Nilai Post Test Mahasiswa*. Surabaya: Jurusan Teknik Informatika FTIF ITS. Fakultas Teknologi Informasi,.
- Kusumadewi, Sri., & Hartati. (2006). *Fuzzy Neuro-Fuzzy (Integrasi sistem Fuzzy dan jaringan syarat)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lemantara, J., Setiawan, N. A., & Aji, M. N. (2014, Maret). Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP dan Promethee. *JNTETI*, 5(1), 25-34.
- Murat, S., Kazan, H., & Coskun, S. (2015). Aplikasi untuk Mengukur Kualitas Performa pada Sekolah Menggunakan Promethee Metode Pengambil Keputusan Multi Kriteria. *Sistem Pendukung Keputusan*.
- Rahmatullah, D. A., Prasetyo, H., & Imran, A. (2013). Usulan Prioritas Peringkat dalam Pemilihan Supplier Produk Yamato dengan Metode Promethee. *Sistem Pendukung Keputusan*.
- Rusman, A. (2016). Logika Fuzzy Tahani Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Lulusan Terbaik. *Sistem Pendukung Keputusan*.
- Suryadi & Ramdhani. (2002). *Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Taufiq, G. (2016, March 1). Implementasi Logika Fuzzy Tahani untuk Model Sistem Pendukung Keputusan Evaluasi Kinerja Karyawan. *Jurnal Sistem Pendukung Keputusan*, XII, 9. Dipetik May 24, 2017
- Trinorosimo. P., & Sumiati. (2014). Penerapan Metode Fuzzy Tahani Dalam Pemilihan Konsultasi Manajemen Konstruksi.
- Tyas. (2013, February). *Jenis-jenis Fungsi Keanggotaan*. Dipetik May 23, 2017, dari Informatika: <http://informatika.web.id/jenis-jenis-fungsi-keanggotaan.htm>
- Widodo, S., & Utomo, V. G. (2014, March 1). Rancang Bangun Aplikasi Travel Recommender Berbasis WAP Menggunakan Metode Fuzzy Model Tahani (Studi Kota Semarang). *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 5, 2.
- Yunus, M., Dahlan, H. S., & Santoso, P. B. (2014, June 1). SPK Pemilihan Calon Pendonor Darah Potensial dengan Algoritma C4.5 dan Fuzzy tahani. *Jurnal Sistem Pendukung Keputusan*, 8, 8.