PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN ANGKUTAN UMUM BERDASARKAN UJI KIR PADA DINAS PERHUBUNGAN KOTA MALANG DENGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (*SAW)

Mohammad Syarifuddin[1]
Alexius Endy Budianto[2]
[1]Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, Arsyajunior87@gmail.com
[2]Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, Endybudianto@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu syarat angkutan umum untuk bisa beroperasi di Kota Malang adalah lulus pada uji KIR yang dilakukan oleh Dinas Perhubungan Kota Malang. Hasil dari uji KIR kelayakan angkutan masih menggunakan perhitungan manual, sedangkan banyak angkutan yang melakukan uji KIR setiap harinya. Oleh karena itu diperlukan sistem pendukung keputusan kelayakan angkutan umum berdasarkan uji KIR pada Dinas Perhubungan Kota Malang.

Sistem pendukung keputusan ini, dapat menentukan nilai perhitungan terhadap semua kriteria. Sistem ini menggunakan metode *Simple Additive Weighting (SAW).* Pada kasus ini metode SAW dapat menentukan kelayakan angkutan berdasarkan nilai tertinggi. Dengan demikian sistem ini mampu mempersingkat proses verifikasi kelayakan angkutan umum pada Dinas Perhubungan Kota Malang, sehingga membantu penguji dalam menentukan angkutan yang layak jalan.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, Kelayakan Angkutan umum*, Simple Additive Weighting(SAW)*

ABSTRACT

One of the requirements is of public transport to operate in Malang Cit is pass in KIR test that conducted by the Department of Transportation in Malang. The result of KIR test of the advisability is still using manual calculations, while many transports did KIR test every day. Therefore we need a decision support system on eligibility of public transport at the Department of Transportation Malang.

This decision support system can determine the value of calculation for all criteria. This system is using the Simple Additive weighting method (SAW). In this case SAW method can determine the eligibility of public transport based on the higher value. Thus the system is able to shorten the process of verification of eligibility of public transport at the Department of Transportation in Malang, so it can help the examiner in determining which public transport that got eligibility

Keywords : Decision Support Systems, eligibility of public transport , Simple Additive Weighting(SAW)

1. Pendahuluan

Transportasi merupakan unsur yang sangat berpengaruh dalam roda perekonomian. Semua aspek kehidupan bangsa tergantung pada sektor yang satu ini, yang berfungsi sebagai pendorong, penunjang dan penggerak pertumbuhan perekonomian. Artinya jika sektor transportasi ini tidak digarap dengan baik maka dapat dipastikan pengembangan serta pemerataan pembangunan dan hasil-hasilnya tidak dapat dinikmati secara optimal untuk seluruh rakyat. Kebutuhan akan angkutan umum sebagai salah satu sarana transportasi sangat diperlukan khususnya diwilayah perkotaan termasuk dikota Malang. Hal ini disebabkan karena Kota Malang termasuk salah satu kota yang padat penduduk. Penduduk yang berdomisili di daerah Malang memiliki mobilitas yang sangat tinggi untuk kegiatan mereka sehari-hari. Tingginya pergerakan tersebut tentunya membutuhkan angkutan yang memadai agar dapat memudahkan dan memperlancar pergerakan orang dari tempat asal ke tempat tujuan tanpa adanya hambatan. Untuk maksud tersebut diwilayah kota Malang membutuhkan sarana angkutan kota yang representatif. Angkutan yang representatif adalah angkutan yang dapat melayani masyarakat

dengan memadai dan dengan jumlah yang mencukupi, aman, dan nyaman.

Dari berbagai pertimbangan tersebut, maka diiperlukan suatu sistem pendukung keputusan dalam kelayakan angkutan umum pada Dinas Perhubungan Kota Malang, diharapkan dapat membantu pihak dinas perhubugan dalam memberi keputusan dalam pengujian kelayakan angkutan umum. Diperlukan adanya sistem untuk meminimalisasi masalah tersebut, diantaranya dengan merancang sistem yang dapat menangani penilaian kelayakan angkutan umum secaraa otomatis. Sistem yang dirancang mampu melakukan analisis dan menentukan sebuah keputusan dengan metode *Simple Additive Weighting (*SAW). Metode ini dapat digunakan untuk menentukan klayakan angkutan.

Menurut Sri Eniyati (2011), metode SAW dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perangkingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari semua alternatif. Selain itu, kelebihan dari *Simple Additive Weighting (*SAW) dibandingkan dengan metode pengambilan keputusan yang lain terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot preferensi yang sudah ditentukan. Henry Wibowo S (2010) membuat aplikasi MADM-Tool: Aplikasi Uji Sensitivitas untuk Model MADM Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS. Aplikasi ini digunakan untuk menentukan metode mana yang paling relevan antara metode SAW dan TOPSIS dalam menyelesaikan sebuah kasus MADM tertentu. Dari proses uji sensitivitas menggunakan MADM-Tool pada kasus tersebut didapatkan hasil bahwa metode SAW adalah metode yang relevan untuk menyelesaikan kasus tersebut dengan hasil prosentase yang diperoleh untuk metode SAW sebesar 8% dan untuk metode TOPSIS sebesar 4%.

*Simple Additive Weighting (*SAW) sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Mernurut Thill dalam Sugiyono, Nazori Agani. 2012, Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Dari permasalahan di atas, penulis mencoba untuk membuat sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu dalam menentukan kelayakan angkutan umum beroprasi. Untuk itu penulis tertarik untuk mengambil topik tugas akhir dengan judul "PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN ANGKUTAN UMUM BERDASARKAN UJI KIR PADA DINAS PERHUBUNGAN KOTA MALANG DENGAN METODE *Simple Additive Weighting (*SAW)".

2. Tinjauan Pustaka

2.1 *Simple Additive Weighting (SAW)*

Menurut Setiaji (2012) Metode SAW didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur. Metode SAW didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi terstruktur dengan cara memberi informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu.

Menurut Yulison Herry Chrisnanto, Faiza Renaldi dan Kiki Purwati (2012) menyatakan, Metode SAW sering juga dikenal sebagai metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Metode ini merupakan metode yang paling terkenal dan paling banyak digunakan dalam menghadapi situasi *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). MADM itu sendiri merupakan suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu.

Metode SAW ini mengharuskan pembuat keputusan menentukan bobot bagi setiap atribut. Skor total untuk alternatif diperoleh dengan menjumlahkan seluruh hasil perkalian antara rating (yang dapat dibandingkan lintas atribut) dan bobot tiap atribut. Rating tiap atribut harus bebasdimensi dalam arti telah melewati proses normalisasi matiks sebelumnya.

Langkah Penyelesaian *Simple Additive Weighting (SAW)* Langkah Penyelesaian SAW sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Ci.

2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (Ci), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R.
4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (Ai) sebagai solusi.

$$r_{ij} = \begin{cases} \dfrac{x_{ij}}{\underset{i}{Max}\, x_{ij}} & \textit{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \dfrac{\underset{i}{Min}\, x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

Gambar 2.1: Formula untuk mencari normalisasi

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai:

$$V_i = \sum_{j=1}^{n} w_j r_{ij}$$

Gambar 2.2: Formula untuk mencari nilai preverensi

V_i = Nilai akhir dari alternatif
w_j = Bobot yang telah ditentukan
r_{ij} = Normalisasi matriks
Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

2.1.1 Kelebihan Metode SAW

Kelebihan dari metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dibandingkan dengan model pengambilan keputusan yang lain terletak pada kemampuannya untuk melakukan penilaian secara lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria
dan bobot preferensi yang sudah ditentukan, selain itu SAW juga dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada karena adanya proses perankingan setelah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut.

2.1.2 Kekurangan Metode SAW

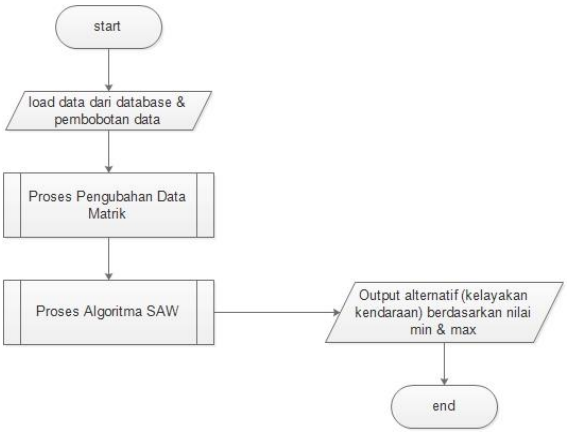
1. Harus menentukan bobot pada setiap atribut
2. Harus membuat matriks keputusan.

3. Pembahasan

3.1 Analisa Perancangan Sistem

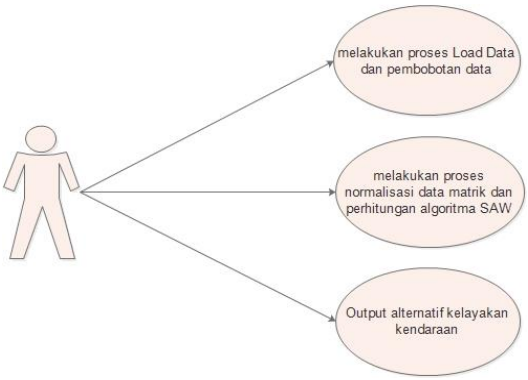
Analisis perancangan sistem bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan– permasalahan yang ada pada sistem yang meliputi perangkat lunak (*software*), pengguna (*user*) serta hasil analisis terhadap sistem dan elemen-elemen yang terkait. Analisis sistem ini meliputi *flowchart sistem, usecase diagram,* deskripsi perangkat lunak, dan analisa kebutuhan fungsional maupun non fungsional yang diperlukan dalam membuat aplikasi.

3.1 Flowchart Sistem



Gambar 3.1 *Flowchart Sistem*

3.2 Usecase Diagram

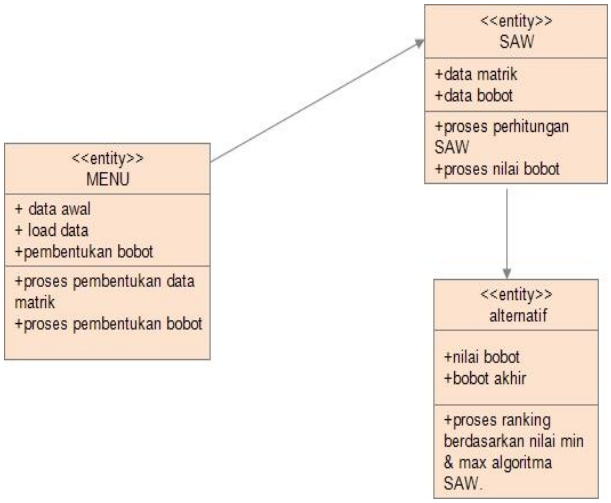


Gambar 3.2 *Usecase Diagram*

Skenario dari gambar 3.4 dimulai pada saat *user* menekan tombol *load data* kemudian sistem otomatis melakukan proses *load data* dan pembobotan data lalu dilanjutkan dengan melakukan proses normalisasi pembentukan data matrik. Setelah proses tersebut, selanjutnya melakukan proses perhitungan algoritma SAW untuk mencari nilai-nilai *min* dan *max* kemudian nilai-nilai tersebut disimpan ke dalam *database*. Setelah itu, *user* dapat melihat *output* alternatif kelayakan kendaraan.

3.3 Class Diagram

Class diagram memberikan gambaran sistem secara statis dan relasi. Beberapa diagram akan menampilkan subset dari kelas-kelas dan relasinya. *Class diagram* membantu pengembang mendapatkan struktur sistem sebelum kode ditulis, dan membantu untuk memastikan bahwa sistem adalah desain terbaik. C*lass diagram level* desain ini terdapat 4 buah *class* yang digunakan, yaitu :



Gambar 3.3 Class Diagram

3.4 Kriteria kelayakan angkutan umum

Tabel 3.1 Peralatan

NO	PERALATAN
1	No Chasis
2	Pelat Pabrik Pembuatnya
3	Pelat Nomor
4	Tulisan
5	Penghapus Kaca Depan
6	Klakson
7	Kaca Spion
8	Pandangan Kedepan
9	Kaca Penahan Sinar
10	Alat-Alat Pengendalian
11	Lampu Indikasi
12	Speedometer
13	Perlengkapan

Tabel 3.2 Sistem peneragan

NO	SISTEM PENERANGAN
1	Lampu Jauh
2	Tambahan Lampu Jauh
3	Lampu Dekat
4	Arah Lampu
5	Lampu Kabur
6	Lampu Posisi
7	Lampu Posisi Belakang
8	Lampu Rem
9	Lampu Pelat Nomor
10	Lampu Munduh
11	Lampu Kabut Belakang
12	Lampu Arah / Peringatan
13	Reflektor Merah
14	Lampu Tambahan Lain

Tabel 3.3 Sistem Kemudi

NO	SISTEM KEMUDI
1	Roda Kemudi
2	Speeding Pada Roda Kemudi
3	Batang Kemudi
4	Sambungan Kemudi
5	Penyembung Sandi Peluru
6	Power Steering
7	Side Slip

Tabel 3.4 AS dan Suspensi

NO	AS DAN SUSPENSI
1	Suspensi Roda Depan
2	Suspensi Roda Belakang
3	Sumbu
4	Pemasang Sumbu
5	Pegas-Pegas
6	Bantalan-Bantalan Roda

Tabel 3.5 Ban dan Pelek

NO	BAN DAN PELEK
1	Ukuran Dan Jenis Ban
2	Keadaan Ban
3	Kedalaman Kembang Ban
4	Ukuran Dan Jenis Pelek
5	Keadaan Pelek
6	Penguatan Ban/Pelek

Tabel 3.6 Rangka dan Body

No	RANGKA DAN BODI
1	Rangka Penopang
2	Bemper
3	Tempat Roda Cadangan
4	Keamanan Bodi
5	Kondisi Bodi
6	Ruang Pengemudi
7	Tempat Duduk / Berdiri
8	Sambungan Kereta Gandengan

Tabel 3.7 Sistem Rem

NO	SISTEM REM
1	Posisi Rem
2	Spelling Pedal
3	Kebocoran, Kelemahan
4	Sambungan, Tuas, Kabel
5	Pipa, Selang
6	Silinder, Katup
7	Teromol, Cakram
8	Perodo/Pad/Pelapis Sistem Vakuum
9	Fungsi
10	Kebocoran Sistem Tekanan Angin
11	Keboran
12	Waktu Pengisian
13	Penggerak Rem
14	Pengisisan Kereta Gandengan
15	Tekanan Angin Rem Parkir
16	Tuas Tangan / Pedal
17	Kebocoran Kelemahan
18	Sambungan, Tuas, Kabel

Tabel 3.8 Mesindan Transmisi

NO	MESIN/TRANSMISI
1	Dudukan Mesin
2	Kondisi Mesin
3	Transmisi
4	Sistem Gas Buang

3.4 Perhitungan SAW

Tabel 3.9 Data awal

NOPOL	Peralatan	Sistem Penerangan	Sistem Kemudi	AS Suspensi	Ban Pelek	Rangka Body	Sistem Rem	Mesin/ transmisi
N 1212 EE	0.38	0.71	0.38	1	0.67	0.5	0.26	0.5
N 2323 AA	0.77	0.21	0.63	0.33	0.17	0.38	0.32	0.5
N 4554 FH	0.31	0.57	1	0.33	1	0.5	0.16	1
N 5236 FM	1	0.21	1	0.33	0.33	0.38	0.26	0.25
N 8787 MB	0.77	0.14	1	1	0.33	1	0.21	1

Berdasarkan pada tabel 3.9 diatas dapat dibentuk matrik keputusan X sebagai berikut:

$$X=\begin{Bmatrix} 0.38 & 0.71 & 0.38 & 1 & 0.67 & 0.5 & 0.26 & 0.5 \\ 0.77 & 0.21 & 0.63 & 0.33 & 0.17 & 0.38 & 0.32 & 0.5 \\ 0.31 & 0.57 & 1 & 0.33 & 1 & 0.5 & 0.16 & 1 \\ 1 & 0.21 & 1 & 0.33 & 0.33 & 0.38 & 0.26 & 0.25 \\ 0.77 & 0.14 & 1 & 1 & 0.33 & 1 & 0.21 & 1 \end{Bmatrix}$$

Dengan vektor bobot :

W = {0,1} pada setiap kriteria

Matriks ternormalisasi R diperoleh dari perkalian mencari nilai maksimum pada setiap alternatif

$$R=\begin{Bmatrix} 0.38 & 1 & 0.38 & 1 & 0.67 & 0.5 & 0.83 & 0.5 \\ 0.77 & 0.3 & 0.63 & 0.33 & 0.17 & 0.38 & 1 & 0.5 \\ 0.31 & 0.8 & 1 & 0.33 & 1 & 0.5 & 0.5 & 1 \\ 1 & 0.3 & 1 & 0.33 & 0.33 & 0.38 & 0.83 & 0.25 \\ 0.77 & 0.2 & 1 & 1 & 0.33 & 1 & 0.67 & 1 \end{Bmatrix}$$

Melakukan perkalian matriks W* R dan penjumlahan untuk mencari nilai bobot tertinggi

V1=
(0.38)(0,1)+(1)(0,1)+(0.38)(0,1)+(1)(0,1)+(0.67)(0,1)+(0.5)(0,1)+(0.83)(0,1)+(0.5)(0,1)= 0.526

V2=
(0.77)(0,1)+(0.3)(0,1)+(0.63)(0,1)+(0.33)(0,1)+(0.17)(0,1)+(0.38)(0,1)+(1)(0,1)+(0.5)(0,1)= 0.408

V3=
(0.31)(0,1)+(0.8)(0,1)+(1)(0,1)+(0.33)(0,1)+(1)(0,1)+(0.5)(0,1)+(0.5)(0,1)+(1)(0,1)= 0.544

V=4
(1)(0,1)+(0.3)(0,1)+(1)(0,1)+(0.33)(0,1)+(0.33)(0,1)+(0.38)(0,1)+(0.83)(0,1)+(0.25)(0,1)= 0.442

V5=
(0.77)(0,1)+(0.2)(0,1)+(1)(0,1)+(1)(0,1)+(0.33)(0,1)+(1)(0,1)+(0.67)(0,1)+(1)(0,1)=0.597

Berdasarkan hasil perankingan di atas dapat diketahui nilai terbesar dari setiap alternatif. Nilai terbesar ada pada V5 sehingga alternatif V5(N 8787 MB) adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik

3.5 Proses SAW

Pengujian Proses SAW pada program menghasilkan hasil yang sama dalam menentukan kelayakan agkutan umum berdasarkan perangkingan dengan nilai terbesar sebagai alternatif

NOPOL	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
N 1212 EE	4 / 13 = 0.31	10 / 14 = 0.71	3 / 8 = 0.38	6 / 6 = 1	4 / 6 = 0.67	4 / 8 = 0.5	5 / 19 = 0.26	2 / 4 = 0.5
N 2323 AA	9 / 13 = 0.69	3 / 14 = 0.21	5 / 8 = 0.63	2 / 6 = 0.33	1 / 6 = 0.17	3 / 8 = 0.38	6 / 19 = 0.32	2 / 4 = 0.5
N 4554 FH	3 / 13 = 0.23	8 / 14 = 0.57	8 / 8 = 1	2 / 6 = 0.33	6 / 6 = 1	4 / 8 = 0.5	3 / 19 = 0.16	4 / 4 = 1
N 5236 FM	12 / 13 = 0.92	3 / 14 = 0.21	8 / 8 = 1	2 / 6 = 0.33	2 / 6 = 0.33	3 / 8 = 0.38	5 / 19 = 0.26	1 / 4 = 0.25
N 8787 MB	9 / 13 = 0.69	2 / 14 = 0.14	8 / 8 = 1	6 / 6 = 1	2 / 6 = 0.33	8 / 8 = 1	4 / 19 = 0.21	4 / 4 = 1

Gambar 3.4 Tampilan Data Awal

KENDARAAN LAYAK JALAN

NOPOL	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	BOBOT
N 8787 MB	0.75	0.2	1	1	0.33	1	0.67	1	0.595
N 4554 FH	0.25	0.8	1	0.33	1	0.5	0.5	1	0.538
N 1212 EE	0.33	1	0.38	1	0.67	0.5	0.83	0.5	0.521
N 5236 FM	1	0.3	1	0.33	0.33	0.38	0.83	0.25	0.442
N 2323 AA	0.75	0.3	0.63	0.33	0.17	0.38	1	0.5	0.406

Gambar 3.5 Tampilan *Perangkingan dalam program*

Dapat dilihat pada gambar 3.5 Berdasarkan hasil perankingan di atas dapat diketahui nilai terbesar dari setiap alternatif. Nilai terbesar ada pada V5 sehingga alternatif V5(N 8787 MB) adalah alternatif yang terpilih sebagai alternatif terbaik.

4. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian ini adalah:

1. *User* dapat melakukan proses perhitungan algoritma SAW secara otomatis dengan menggunakan data yang ada pada Dinas Perhubungan, namun perhitungan manual dan program tidak sama. Hal ini dikarenakan metode SAW menggunakan normalisasi data matrik sehingga nilai bobot yang dilakukan perankingan didapat dari semua nilai perbandingan data kendaraan.
2. Aplikasi mampu menentukan kendaraan mana yang terbaik berdasarkan ranking nilai bobot dari perhitungan algoritma SAW. Sedangkan hasil pengujian *black box testing* pada proses semua tombol dapat berjalan dengan baik tanpa ada kesalahan (*error*).

5. Saran

Adapun saran yang dapat digunakan untuk pengembangan dalam implementasi sistem ini untuk lebih baik, yaitu:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut menggunakan metode berbeda. Yaitu metode *profile matching*.
2. Perlu adanya pengembangan dari aplikasi kelayakan kendaraan menggunakan sistem *realtime* yang dapat memberikan informasi setiap saat.

DAFTAR PUSTAKA

Chrisnanto, Yulison Herry, et al 2012. *Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Web Dalam Memilih Produk Telepon Genggam Menggunakan Metoda Simple Additive Weighting*. Jurnal, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi. ISBN 978-602-19837-0-6

Eniyati, Sri. 2011. *Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting*: Universitas Stikubank, 16/2: 171-176. Semarang

Henry Wibowo S (2010). "MADM-TOOL : Aplikasi Uji Sensitivitas Untuk Model MADM Menggunakan Metode SAW dan TOPSIS". *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010*, ISSN: 1907-5022 hal E-56-E61, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Sakti Adji Adisasmita, 2011, Jaringan Transportasi. Graha ilmu, Medan

Setiaji, Pratomo. 2012. "*Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode Simple Additive Weighting".* Jurnal. Jurusan Sistem Informasi, Teknik. Universitas Muria Kudus

Sugiyono dan Agani, Nazori . 2012. *Model Peta Digital Rawan Sambaran Petir Dengan Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting) : Studi Kasus Propinsi Lampung*. Jurnal Telematika Mkom Vol. 4 No