

STUDI PENERAPAN METODE FUZZY AHP DAN TOPSIS UNTUK EVALUASI PREFERENSI MODA TRANSPORTASI UMUM DI KOTA SEMARANG

Sriyanto*, Wiwik Budiawan, Farhania Aisyah Setiowati

Program Studi Teknik Industri
Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof Sudarto, SH., Semarang
sriyanto.st.mt@gmail.com

Abstrak

Tidak memadainya layanan transportasi umum di Kota Semarang menyebabkan preferensi yang rendah terhadap penggunaan transportasi umum. Pada sisi lain, rendahnya preferensi disebabkan oleh adanya ketidakpuasan terhadap pelayanan transportasi umum di Kota Semarang. Untuk meningkatkan pemakaian moda transportasi umum, maka perlu untuk mengetahui pemilihan moda transportasi umum di Kota Semarang. Metode *Fuzzy AHP (Analytic Hierarchy Process)* dan *TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)* digunakan dalam penelitian ini. AHP dapat membandingkan secara berpasangan terhadap kategori dan sub-kategori dari model *SERVQUAL*, sehingga akan menghasilkan bobot kepentingan masing-masing kategori dan sub-kategori. TOPSIS akan membantu dalam pemilihan alternatif yang memiliki jarak terdekat dengan *PIS (Positive Ideal Solution)* dan jarak terjauh dari *NIS (Negative Ideal Solution)*, sehingga akan muncul urutan preferensi dari alternatif yang ada. Berdasarkan proses perhitungan didapatkan bahwa bobot dari kriteria *kenyamanan* sebesar 0,434, *penampilan fisik* sebesar 0,109, *personalia* sebesar 0,109, *keandalan* sebesar 0,348. Selanjutnya, didapatkan bahwa pada kriteria *kenyamanan*, subkriteria *keselamatan saat menggunakan layanan angkutan umum (Am3)* memiliki bobot terbesar yakni 0,228 selanjutnya diikuti oleh *keselamatan berkaitan dengan perilaku penumpang lainnya (Am4)* sebesar 0,212. Kemudian untuk perhitungan bobot alternatif, BRT memiliki bobot sebesar 0,372, bus kota sebesar 0,314 dan mikrolet 0,314. Hasil perhitungan pada bagian TOPSIS, menunjukkan bahwa nilai kedekatan relatif dengan solusi ideal positif terbesar dimiliki oleh alternatif BRT, sehingga peringkat pertama dalam pemilihan alternatif terbaik juga ada pada moda BRT. Kata kunci : transportasi umum, Fuzzy AHP, TOPSIS

Abstract

Title: *Application Study Of Fuzzy AHP and TOPSIS Method to Evaluate Preferences of Public Transportation Mode in Semarang City. Inadequacy of public transport services in Semarang City cause low preference towards the use of public transport. On the other hand, the low preference due to their dissatisfaction with public transport service in the city of Semarang. To increase the use of public transportation, it is necessary to determine the selection of public transportation in the city of Semarang. Fuzzy AHP (Analytic Hierarchy Process) and TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) used in this study. AHP can compare in pairs over the categories and sub-categories from the model SERVQUAL, so it will produce importance weight of each category and sub-category. TOPSIS will assist in the selection of alternatives that have the closest distance to the PIS (Positive Ideal Solution) and the farthest distance from the NIS (Negative Ideal Solution), so it will appear in order of preference of the available alternatives. Based on the calculation process it was found that the weight of the comfort criteria for 0.434, amounting to 0.109 physical appearance, personnel amounted to 0.109, the reliability of 0.348. Furthermore, it was found that the comfort criteria, sub-criteria of safety when using public transport services (Am3) has the greatest weight that is 0.228 followed by safety related to the behavior of other passengers (Am4) of 0.212. Then for an alternative weight calculation, BRT has a weight of 0.372, 0.314 city bus and microbus at 0.314. The results of calculations on the TOPSIS, showed that the value of the relative proximity to the largest positive ideal solution owned by BRT alternatives, thus ranking first in the selection of the best alternatives also exist in BRT mode.*

PENDAHULUAN

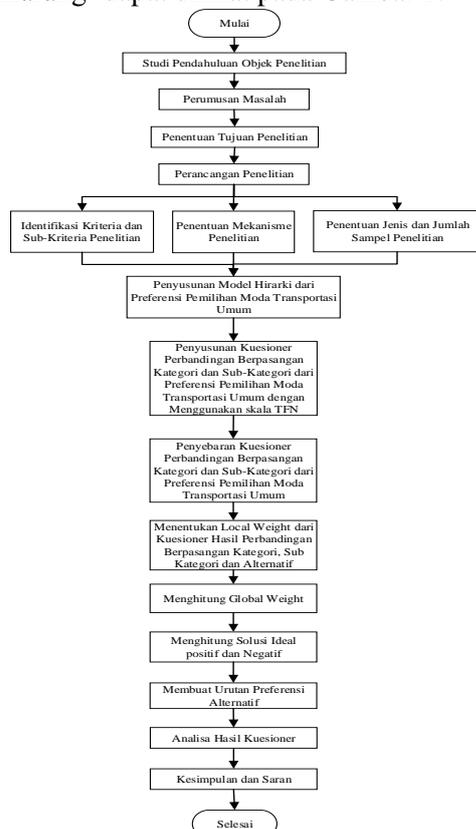
Perkembangan transportasi sampai saat ini tidak hanya memberikan dampak positif terhadap semakin meningkatnya pertumbuhan dan kemajuan suatu kota, tetapi juga dampak negatif, seperti kemacetan, kesemrawutan dan

kecelakaan lalu lintas. Besarnya jumlah pemakai prasarana jalan, yang diakibatkan oleh peningkatan jumlah kendaraan pribadi akan menyebabkan kemacetan. Oleh karena itu salah satu rekomendasi untuk penurunan pemakai prasarana jalan adalah mendorong

perpindahan pemakaian moda pribadi menjadi moda publik (Masterplan Transportasi Kota Semarang 2009-2029, 2008). Peran transportasi umum masal menjadi penting untuk diperhatikan dalam mengatasi masalah kemacetan di Kota Semarang. Tidak memadainya layanan transportasi umum di Kota Semarang menyebabkan preferensi yang rendah terhadap penggunaan transportasi umum. Hal ini didukung oleh hasil studi pendahuluan yang dilakukan kepada 206 responden. Pada sisi lain, rendahnya preferensi disebabkan oleh adanya ketidakpuasan terhadap pelayanan transportasi umum di Kota Semarang. Untuk meningkatkan pemakaian moda transportasi umum, maka perlu untuk mengetahui evaluasi preferensi moda transportasi umum di Kota Semarang. Atas dasar permasalahan tersebut, akan dilakukan penelitian terhadap permasalahan yang dihadapi dengan judul **Studi Penerapan Metode Fuzzy AHP dan TOPSIS untuk Evaluasi Preferensi Moda Transportasi Umum di Kota Semarang**.

METODOLOGI PENELITIAN

Urutan metodologi penelitian ‘Studi Penerapan Metode Fuzzy AHP dan TOPSIS untuk Pemilihan Moda Transportasi Umum di Kota Semarang’ dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Permasalahan Transportasi Umum

Tantangan bagi pemerintah negara sedang berkembang, dalam hal ini instansi dan departemen terkait serta para perencana transportasi perkotaan, adalah masalah kemacetan lalu lintas serta pelayanan angkutan umum perkotaan. Masalah kemacetan ini biasanya timbul pada kota yang penduduknya lebih dari 2 juta jiwa, yang sampai tahun 1996 telah dicapai oleh beberapa kota di Indonesia, seperti DKI Jakarta, Surabaya, Medan, Bandung, dan Yogyakarta. Pada akhir tahun 2000, diperkirakan kemacetan akan terjadi di beberapa kota lain seperti Semarang, Palembang, Ujung Pandang, Bogor, disusul kemudian oleh kota Malang dan Bandar Lampung (Tamin, 2000).

Pemilihan Moda Transportasi

Pemilihan moda mungkin merupakan model terpenting dalam perencanaan transportasi. Hal ini disebabkan karena peran kunci dari angkutan umum dalam berbagai kebijakan transportasi. Seterusnya, jika ada pengendara yang berganti ke moda transportasi angkutan umum, maka angkutan pribadi mendapatkan keuntungan dari perbaikan tingkat pelayanan akibat pergantian moda tersebut. Sangatlah tidak mungkin menampung luas, termasuk tempat parkir. Oleh karena itu, masalah pemilihan moda dapat dikatakan sebagai tahap terpenting dalam berbagai perencanaan dan kebijakan transportasi. Hal ini menyangkut efisiensi pergerakan di daerah perkotaan, ruang yang harus disediakan kota untuk dijadikan prasarana transportasi, dan banyaknya pilihan moda transportasi yang dapat dipilih penduduk (Tamin, 2000).

Fuzzy AHP (Analytical Hierarchy Process)

Fuzzy AHP merupakan metode gabungan metode fuzzy dengan AHP. F-AHP menyediakan pendekatan yang sistematis dan sempurna untuk pengambilan alternatif keputusan dengan menggunakan konsep teori fuzzy set dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Chang pada tahun 1996 mengembangkan analisis batas fuzzy AHP, yang memiliki langkah-langkah yang sama seperti yang dari Saaty AHP.

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

TOPSIS, dikenal sebagai salah satu yang paling metode MCDM klasik, pertama kali dikembangkan oleh Hwang dan Yoon pada tahun 1981. TOPSIS didasarkan pada gagasan bahwa alternatif yang dipilih harus memiliki jarak terpendek dari Solusi Ideal Positif (PIS) dan di sisi lain jarak terjauh dari Solusi Ideal Negatif (NIS). Wang menyatakan pada tahun 2011 bahwa Solusi Ideal Positif memaksimalkan kriteria manfaat dan meminimalkan kriteria biaya, sedangkan Solusi Ideal Negatif memaksimalkan kriteria biaya dan meminimalkan kriteria manfaat. Dalam proses TOPSIS, peringkat kinerja dan bobot dari kriteria diberikan sebagai nilai-nilai yang tepat.

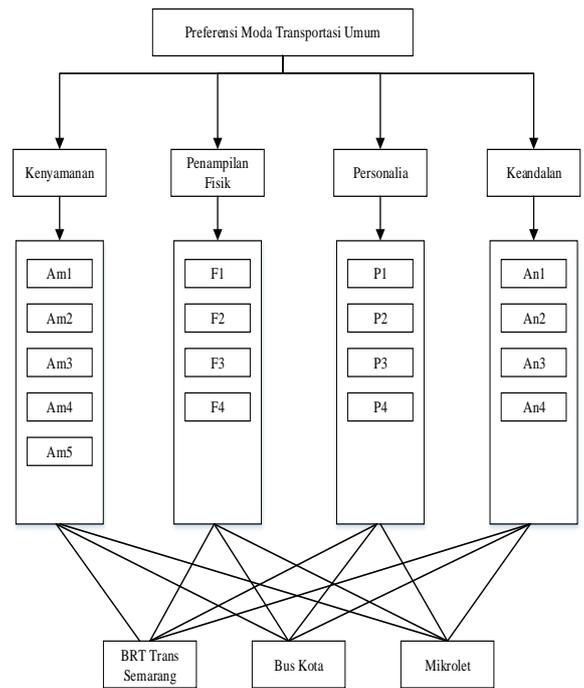
PENGUMPULAN DATA

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data perbandingan berpasangan berupa penyebaran kuesioner kepada beberapa ahli Transportasi di Kota Semarang, yakni Staff Bappeda Kota Semarang, Kepala Sie. Angkutan Dinas Perhubungan Kota Semarang dan 2 Akademisi. Berikut profil dari Ahli yang dijadikan responden dalam penelitian ini:

Kuesioner yang digunakan merujuk pada model hirarki untuk pemilihan moda transportasi umum berdasarkan kualitas pelayanan transportasi umum. Berikut adalah model hirarki yang digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 1 Profil Ahli Responden Penelitian

Ahli	Nama Ahli	Profil Ahli
1	Alfa Narendra	- Dosen Teknik Sipil Unnes - Pendidikan terakhir: S3 Sipil&Lingkungan UGM - Mengajar dan meneliti seputar transportasi dan jalan raya
2	Safrinal Sofaniadi	- Staff Tata Lingkungan dan Kota Bappeda Kota Semarang. - Pendidikan terakhir: Doktor Ilmu Lingkungan Undip
3	Suyatmin	- Kepala Seksi Angkutan Dishubkominformo Kota Semarang
4	Maryono	- Dosen Teknik Planologi Undip - Pendidikan terakhir: Doktor Kyushu University, Jepang - Mengajar dan meneliti seputar evaluasi perencanaan dan penataan ruang



Gambar 1 Framework AHP Pemilihan Moda Transportasi Umum

Kuesioner yang digunakan berupa jawaban himpunan linguistik. Pada proses pengolahan data, jawaban linguistik akan diubah menjadi bilangan *Triangular Fuzzy Number* (TFN). Berikut adalah keterangan yang digunakan dalam kuesioner dan pengolahan data:

Tabel 2 Transformasi Variabel Linguistik menjadi Bilangan Fuzzy (chang, 1996)

No	Himpunan Linguistik	Triangular Fuzzy Number (TFN)	Reciprocal (Kebalikan)
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Equal</i>)	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
2	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(1/2, 1, 3/2)	(2/3, 1, 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>Moderately</i>)	(1, 3/2, 2)	(1/2, 2/3, 1)
4	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly</i>)	(2, 5/2, 3)	(1/3, 2/5, 1/2)
6	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
7	Elemen yang satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>)	(3, 7/2, 4)	(1/4, 2/7, 1/3)
8	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely Strong</i>)	(4, 9/2, 9/2)	(2/9, 2/9, 1/4)

*Keterangan: nilai TFN diatas terdiri dari nilai *l* (lower), *m* (medium), *u* (upper)

PENGOLAHAN DATA

Pengolahan Data fuzzy AHP

Perhitungan *global weight* (bobot global) dilakukan untuk mengetahui nilai bobot akhir setelah didapatkan nilai bobot lokal. Bobot global dalam penelitian ini hanya akan digunakan untuk bobot alternatif. Bobot global alternatif merupakan perkalian dari bobot lokal sub-kriteria dikali dengan bobot alternatif per sub-kriteria dan bobot lokal kriteria dikali dengan bobot lokal alternatif per kriteria. Hasil akhir dari perhitungan fuzzy AHP adalah bobot prioritas alternatif yang mengindikasikan kepentingan dari kriteria dan sub-kriteria pada bobot pemilihan alternatif. Rekapitan Nilai *Global Weight* alternatif, nilai bobot masing-masing kriteria, sub-kriteria, dan alternatif pada Pemilihan Moda Transportasi Umum dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3 Ringkasan dari Bobot Prioritas Alternatif untuk Setiap Kriteria dan Sub-Kriteria

Kenyamanan (Am)	Am1	Am2	Am3	Am4	Am5	Bobot Prioritas Alternatif
Bobot Sub-Kriteria	0,193	0,2	0,228	0,212	0,168	
BRT	0,369	0,360	0,369	0,360	0,381	0,368
Bus Kota	0,316	0,325	0,316	0,325	0,318	0,320
Mikrolet	0,316	0,315	0,316	0,315	0,301	0,313
Penampilan Fisik (F)	F1	F2	F3	F4		Bobot Prioritas Alternatif
Bobot Sub-Kriteria	0,282	0,004	0,282	0,432		
BRT	0,378	0,372	0,384	0,377		0,379
Bus Kota	0,318	0,321	0,308	0,312		0,312
Mikrolet	0,304	0,308	0,308	0,312		0,308
Personalialia (P)	P1	P2	P3	P4		Bobot Prioritas Alternatif
Bobot Sub-Kriteria	0,26	0,243	0,25	0,247		
BRT	0,390	0,376	0,376	0,376		0,380
Bus Kota	0,305	0,312	0,312	0,312		0,310
Mikrolet	0,305	0,312	0,312	0,312		0,310
Keandalan (An)	An1	An2	An3	An4		Bobot Prioritas Alternatif
Bobot Sub-Kriteria	0,274	0,247	0,234	0,245		
BRT	0,367	0,369	0,381	0,377		0,373
Bus Kota	0,311	0,306	0,302	0,312		0,308
Mikrolet	0,322	0,325	0,317	0,312		0,319

Tabel 4 Hasil Akhir Pembobotan dalam Pemilihan Moda Transportasi Umum

Kriteria	Kenyamanan	Penampilan Fisik	Personalialia	Keandalan	Bobot Prioritas Alternatif
Bobot Kriteria	0,434	0,109	0,109	0,348	
BRT	0,368	0,379	0,380	0,373	0,372
Bus Kota	0,320	0,312	0,310	0,308	0,314
Mikrolet	0,313	0,308	0,310	0,319	0,314

Pengolahan Data TOPSIS

Pengolahan data menggunakan TOPSIS akan menghasilkan suatu peringkat dari alternatif yang ada. Alternatif yang dipilih harus memiliki jarak terpendek dari Solusi Ideal Positif (PIS) dan di sisi lain jarak terjauh dari Solusi Ideal Negatif (NIS). Berikut hasil perhitungan dari pengolahan TOPSIS.

Tabel 5 Kedekatan Relatif terhadap Solusi Ideal dan Peringkat untuk Setiap Alternatif

Alternatif	Hasil Kedekatan Relatif	Peringkat
BRT	1	1
Bus Kota	0,091	3
Mikrolet	0,11	2

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Penentuan Bobot Kriteria Pemilihan Moda Transportasi Umum

Kriteria pemilihan moda transportasi umum meliputi kenyamanan, penampilan fisik, personalialia dan keandalan. Kriteria-kriteria tersebut akan dilakukan perbandingan berpasangan dan pengolahan data hingga didapatkan bobot masing-masing. Berdasarkan proses perhitungan didapatkan bahwa bobot dari *kenyamanan* sebesar 0,434, *penampilan fisik* sebesar 0,109, *personalialia* sebesar 0,109, *keandalan* sebesar 0,348. Hal ini menunjukkan bahwa bobot dari kriteria *kenyamanan* merupakan bobot terbesar, disusul dengan *keandalan*. Kriteria *personalialia* dan *penampilan fisik* memiliki besar bobot yang sama.

Bobot *kenyamanan* dan *keandalan* pada pemilihan transportasi umum menjadi hal yang paling penting untuk diperhatikan. Hal ini dikarenakan komponen sub-kriteria di dalamnya terdapat banyak hal-hal mendasar bagi kualitas pelayanan transportasi umum. Ketika hal mendasar mengenai *kenyamanan* dan *keandalan* transportasi umum belum bisa

diterapkan secara baik, maka akan sulit mengubah preferensi masyarakat dalam memilih transportasi umum dibandingkan dengan transportasi pribadinya. Sebagai konsumen, tentu yang akan dirasakan secara langsung adalah bagaimana pelayanan mendasar yang disediakan oleh sebuah jasa, begitupun pada penerapannya di transportasi umum.

Pada kondisi di lapangan, kualitas pelayanan angkutan umum di Kota Semarang, kriteria *kenyamanan* pada moda transportasi umum di Kota Semarang masih rendah bahkan sangat rendah untuk bus kota. Selain itu, di sisi *keandalan* pada transportasi umum di Kota Semarang, masih tidak terdapatnya jadwal pasti, yang membuat waktu tunggu kedatangan moda serta durasi perjalanan yang lama. Hal ini membuat masyarakat belum bisa memindahkan preferensinya untuk menggunakan transportasi umum dalam kegiatan sehari-harinya.

Kriteria *penampilan fisik* dan *personalia* memiliki nilai bobot yang sama. Dalam penerapannya, kriteria *penampilan fisik* dan *personalia* tidak begitu menjadi prioritas pembenahan kualitas pelayanan di Kota Semarang. Namun dalam penelitian ini, sub-kriteria pada kriteria *penampilan fisik* yakni *kondisi mesin*, dan subkriteria pada kriteria *personalia* yakni *responsivitas personalia* menjadi hal yang cukup penting untuk diperhatikan dalam pembenahan kualitas pelayanan. Hal ini dibuktikan dari nilai bobot yang dimiliki dari dua sub-kriteria tersebut, merupakan nilai bobot tertinggi dari masing-masing kriteria.

Pembahasan Penentuan Bobot Sub-kriteria Pemilihan Moda Transportasi Umum

Sub-kriteria yang diberikan bobot dalam penelitian ini terdapat 17 poin. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya didapatkan bahwa pada kriteria *kenyamanan*, subkriteria *keselamatan saat menggunakan layanan angkutan umum* (Am3) memiliki bobot terbesar yakni 0,228 selanjutnya diikuti oleh *keselamatan berkaitan dengan perilaku penumpang lainnya* (Am4) sebesar 0,212. Hal ini menunjukkan bahwa aspek keselamatan menjadi prioritas para pakar untuk diterapkan pada jasa transportasi umum. Aspek

keselamatan merupakan aspek mendasar yang harus dipenuhi transportasi umum. Meski kesadaran masyarakat mengenai keselamatan ini masih rendah, tapi masyarakat sebagai konsumen berhak mendapat jaminan keselamatan ini dari penyedia jasa transportasi umum.

Pembahasan Penentuan Bobot Alternatif Pemilihan Moda Transportasi Umum

Alternatif yang digunakan dalam pemilihan moda transportasi umum ini terdapat 3 jenis moda transportasi, yakni BRT, bus kota dan mikrolet. Perbandingan alternatif ini dilakukan dengan cara membandingkan antar sub-kriteria dan kriteria pada penerapannya di setiap alternatif moda transportasi umum. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya bahwa BRT memiliki bobot sebesar 0,372, bus kota sebesar 0,314 dan mikrolet 0,314. Hal ini menunjukkan bahwa BRT memiliki bobot terbesar sebagai pilihan dari para pakar untuk diterapkan di kota Semarang, disusul dengan mikrolet dan bus kota yang memiliki nilai bobot yang sama besar. Selain itu, untuk pemilihan prioritas setiap sub-kriteria, BRT juga memiliki nilai bobot yang terbesar dibandingkan moda yang lainnya. Namun dalam besaran nilai bobotnya, tidak terdapat perbedaan yang cukup signifikan antar alternatif.

Alternatif BRT memiliki bobot terbesar diantara moda transportasi umum lainnya. Pembenahan BRT di Kota Semarang sudah seharusnya menjadi perhatian bagi pemerintah. Dalam perencanaan pembangunan dan pengembangan transportasi jalan di Kota Semarang, memang pengembangan BRT menjadi salah satu isu yang difokuskan untuk dilakukan pemerintah Kota Semarang. Fokus pemerintah Kota Semarang dalam pengembangan BRT banyak membahas mengenai infrastruktur sarana dan prasarana BRT, kemudian berfokus pada pengembangan-pengembangan jalur serta mengenai permintaan dari BRT itu sendiri. Hal ini bisa dilihat dari tahapan revitalisasi angkutan umum yang disusun oleh Bappeda Kota Semarang, yang telah dicantumkan pada bab 2.

Selain mengenai pengembangan BRT itu sendiri, sebaiknya pemerintah Kota Semarang juga melakukan pengukuran rutin/evaluasi mengenai kualitas pelayanan yang ada di BRT. Sebab jika infrastruktur dan

ketersediaan jumlah BRT yang mencukupi, tidak diimbangi dengan pembenahan kualitas pelayanannya, maka BRT akan sulit menjadi pilihan masyarakat dalam jangka panjang. Pemerintah Kota Semarang sebaiknya melakukan edukasi pula kepada masyarakat untuk memiliki perilaku/kebiasaan baik terkait dengan penggunaan transportasi umum. Hal ini dapat dilakukan dengan pembiasaan dari penyedia jasa. Maksudnya adalah BRT berfokus pada penerapan kualitas pelayanan yang berorientasi pada kepuasan pelanggan, yang sebenarnya terdapat pula dalam SPM (Standar Pelayanan Minimal) angkutan massal berbasis jalan.

Pembahasan Hasil dari Metode TOPSIS

Metode TOPSIS menghasilkan suatu peringkat dari alternatif yang ada. Data pembobotan hasil perhitungan dari *fuzzy* AHP, digunakan sebagai masukan data pada proses TOPSIS. TOPSIS dapat membantu pembuat kebijakan dalam memilih suatu alternatif. Alternatif yang dipilih harus memiliki jarak terpendek dari Solusi Ideal Positif (PIS) dan di sisi lain jarak terjauh dari Solusi Ideal Negatif (NIS). Hasil perhitungan pada bab sebelumnya, menunjukkan bahwa nilai kedekatan relatif dengan solusi ideal positif terbesar dimiliki oleh alternatif BRT, sehingga peringkat pertama dalam pemilihan alternatif terbaik juga ada pada moda BRT. Hal ini sesuai dengan hasil pembobotan dari *fuzzy* AHP yang dilakukan sebelumnya. Dalam pelaksanaannya, sampai saat ini BRT di Kota Semarang tentu belum bisa menjadi moda satu-satunya yang diterapkan. Tentu dibutuhkan jangka waktu tertentu untuk mengganti semua moda transportasi menjadi BRT (utama maupun *feeder*-nya). Untuk menerapkan BRT di Kota Semarang secara keseluruhan tentu butuh biaya yang besar, karena akan banyak pengembangan infrastruktur dan prasarana yang mendukung keberadaan BRT ini.

Dari keempat pakar yang menjadi responden penelitian ini, terdapat satu responden yang memiliki pandangan berbeda mengenai penerapan moda transportasi umum yang seperti apa yang baiknya diterapkan di Kota Semarang. Beliau menyebutkan bahwa preferensinya lebih terhadap bus kota dan mikrolet, karena secara biaya akan tidak semahal peng-instal-an BRT di berbagai sudut Kota Semarang. Kondisi eksisting keberadaan bus kota dan mikrolet di Kota Semarang

memang sebenarnya cukup banyak, hanya saja karena kurang dikelola dengan baik, maka bus kota dan mikrolet tidak memiliki performa yang baik, bahkan sangat kurang. Kemudian menurut beliau pula, Kota Semarang tidak bisa disamakan dengan Kota Jakarta, yang memiliki karakteristik yang berbeda. Busway di Kota Jakarta memang keberjalanannya sukses menekan penggunaan transportasi pribadi, namun penerapan BRT tidak serta merta sesuai dengan karakteristik Kota Semarang. Bagi beliau, peng-instal-an BRT di Kota Semarang hanya akan berhasil dalam waktu sekitar 10-15 tahun, dan selanjutnya tidak berjalan baik dalam penerapan *sustainability* jangka panjang dalam sistem transportasi umum di Kota Semarang. Menurutnya, masyarakat harus diedukasi mengenai kebiasaan berkendara-umum, dan hal itu akan bisa dilakukan ketika pembenahan sistem bus kota dan mikrolet juga dilakukan. Selain itu, ketika pembenahan bus kota dan mikrolet dilakukan, maka akan mampu memberdayak lebih banyak pihak, selain pemerintah, yakni operator swasta. Jika operator swasta diberi regulasi yang jelas dan lebih tegas, tentu akan menjadi sebuah kerjasama pembangunan sistem transportasi umum yang lebih menjanjikan.

Jika kita lihat kondisi kendaraan bus kota dan mikrolet yang ada di Kota Semarang saat ini, memang sudah banyak armada yang tidak layak. Maka tentu operator swasta pun sebenarnya dituntut pula untuk berbenah. Namun dalam hal ini, pemerintah Kota Semarang tidak banyak mengeluarkan biaya, sebab adanya kerjasama dengan operator swasta. Dalam kenyataannya, memang sulit untuk menghapus keberadaan moda bus kota dan mikrolet di Kota Semarang. Pilihan lainnya adalah dengan penggabungan semua moda transportasi umum, disesuaikan dengan demand, dan jenis trayek (utama-cabang-ranting). Misal BRT digunakan untuk jenis trayek utama, bus kota untuk trayek cabang dan mikrolet untuk trayek ranting. Hal ini dilakukan agar tidak ada tumpang tindih trayek antar moda satu sama lain.

Analisis

Penelitian mengenai pemilihan moda transportasi sebenarnya sudah sangat banyak dilakukan di Indonesia. Dari literatur yang peneliti temukan, ada Teknomo (1999) melakukan penelitian mengenai pemilihan moda ke kampus menggunakan AHP dengan

kriteria nyaman, aman, biaya dan waktu. Alternatif yang digunakan adalah mobil pribadi, carpool, angkutan kampus, angkutan umum, sepeda motor serta jalan dari pondokan. Selain menggunakan AHP, Teknomo menggunakan analisis sensitivitas. Begitu juga yang dilakukan Suranto dkk (2003) dalam penelitiannya mengenai perjalanan ke kampus menggunakan transportasi umum atau pribadi. Suranto menggunakan kriteria aman, selamat, fasilitas, privasi, biaya dan waktu untuk memilih alternatif mobil, sepeda, antar-jemput, bus dan bemo. Hal ini juga dilakukan oleh Kurniawan dkk (2014) dalam penelitiannya mengenai pemilihan moda perjalanan kerja untuk memilih alternatif antara sepeda motor, mobil atau lain.

Dari penelitian-penelitian sebelumnya, yang digunakan dalam pemilihan moda hanyalah kriteria, tidak terdapat turunan sub-kriteria dalam model hirarki yang digunakan. Sedangkan di dalam penelitian ini, menggunakan sub-kriteria dari kriteria-kriteria pelayanan transportasi umum yang diambil dari model P-TRANSQUAL. Hal ini tentu dapat melengkapi kekurangan dari penelitian sebelumnya, sebab dalam pemilihan moda transportasi, dirasa akan sulit menggambarkan sistem yang ada tanpa penjabaran kriteria lebih lanjut. Adanya sub-kriteria dapat membantu para ahli dalam memilih alternatif. Secara umum, kriteria yang digunakan penelitian sebelumnya dengan penelitian ini, tidak banyak berbeda. Namun ada beberapa kriteria yang tidak digunakan dalam penelitian ini sebab dalam logika perbandingan berpasangan, terdapat kriteria yang tidak bisa dibandingkan satu sama lain terhadap masing-masing alternatif.

Penggunaan alternatif dalam pemilihan moda pada penelitian-penelitian sebelumnya, tidak terdapat kesetaraan tingkat. Artinya, sebenarnya antara transportasi umum dan transportasi pribadi sudah sangat jelas berbeda secara karakteristik dan keterbutuhan pengguna, yang kemudian seharusnya tidak bisa dibandingkan satu sama lain. Sedangkan dalam penelitian ini, alternatif yang digunakan sebisa mungkin dicari yang paling mendekati satu sama lain, yakni transportasi umum masal.

Dalam penggunaan metode, penelitian ini menggunakan *Fuzzy* AHP dan TOPSIS. Hal ini dikarenakan dalam penggunaan AHP,

sebenarnya yang didapatkan adalah bobot kepentingannya, sedangkan penelitian sebelum-sebelumnya merujuk pada pemilihan alternatif. Maka dalam penelitian ini, penggunaan TOPSIS membantu dalam membuat peringkat pemilihan alternatif, sehingga didapatkan moda terpilih dengan ranking tertinggi. Alternatif yang dipilih harus memiliki jarak terpendek dari Solusi Ideal Positif (PIS) dan di sisi lain jarak terjauh dari Solusi Ideal Negatif (NIS). Penggunaan *Fuzzy* tidak lain untuk menyempurnakan ketidakjelasan dari AHP. Hal ini dapat membantu menerjemahkan pilihan ahli dengan bentuk yang lebih sesuai dengan proses berpikir manusia.

Hasil pilihan kriteria yang didapat dari penelitian –penelitian sebelumnya adalah seputar *keamanan* dan *kenyamanan*. Dalam penelitian ini kriteria *keamanan* dan *kenyamanan* menjadi satu kriteria yakni *kenyamanan*. Hasil dari penelitian sebelumnya dan penelitian ini menunjukkan hal yang sejalan mengenai pemilihan alternatif moda, yakni mengenai *kenyamanan*.

Output dari penelitian ini dapat digunakan selanjutnya untuk dilihat analisis sensitivitasnya, agar dapat dilihat pengaruh-pengaruh yang akan terjadi akibat keadaan yang berubah-ubah. Sehingga hal ini dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk mengambil kebijakan prioritas dalam melakukan perbaikan atau pengembangan sistem transportasi umum di Kota Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Perencana Pembangunan Daerah. 2009. *Master Plan Kota Semarang 2009-2029*. Semarang
- Chang, D. Y. 1996. *Applications of the Extent Analysis Method on Fuzzy AHP*. China. *European Journal of Operational Research*, 95, halaman 649-655
- Kurniawan, Yahya., Hasanuddin, Akhmad., Wahyuni Sri. 2014. *Aplikasi Metode Hirarki (AHP) Pada Model Pemilihan Moda Perjalanan Kerja*. The 17th FSTPT International Symposium, Jember University.
- Suranto, Helix., Priambodo, Touffan., Setiawan Rudy. 2003. *Pemodelan Pemilihan Moda untuk Perjalanan Menuju Kampus Menggunakan Kendaraan Pribadi dan Kendaraan Umum (Studi Kasus Universitas Surabaya)*. Simposium VI FSTPT Universitas Hasanuddin Makassar.

- Tamin, O., Z. 2000. Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB.
- Teknomo, K., Siswanto, H., Yudhanto, S.A. 1999. *Penggunaan Metode Analytical Hierarchy Process dalam Menganalisa Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda ke Kampus*. Surabaya. Jurnal Dimensi Teknik Sipil, Universitas Petra, Volume 1 No.1, Maret 1999, halaman 31-39

