



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMASARAN MOBIL
DI TOYOTA AUTO2000 JEMBER DENGAN METODE *FUZZY*
TOPSIS**

SKRIPSI

Oleh
Ari Susiana
NIM 161810101014

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMASARAN MOBIL
DI TOYOTA AUTO2000 JEMBER DENGAN METODE *FUZZY*
TOPSIS**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Matematika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh
Ari Susiana
NIM 161810101014

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2020**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Cinta pertama saya Ibu Sulkanah dan Babe Sayono yang saya sayangi selamanya;
2. Pahlawan tanpa tanda jasa saya, guru-guru dan dosen sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
3. Almamater Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, SMA Negeri 1 Glagah, SMP Negeri 1 Banyuwangi SD Negeri Kebalenan dan TK Khadijah 144 Banyuwangi;
4. Teman-teman Misdirection 16, HIMATIKA Geokompstat dan UKMS Titik yang selalu memberikan *support*, bantuan serta do'a;
5. *Sister another mother* saya, Nia, Chyn, Bella, Wawal dan Mella yang selalu mendukung dan mendoakan;
6. *Fuzzy team*, Ilfina Dwi Amanda dan Vani Krismo Anggoro yang selalu memberi dukungan dan bantuan, teman makan, teman nugas dan lain-lain;
7. Pandu Agung Wirayudya, yang selalu ada sejak 2013.

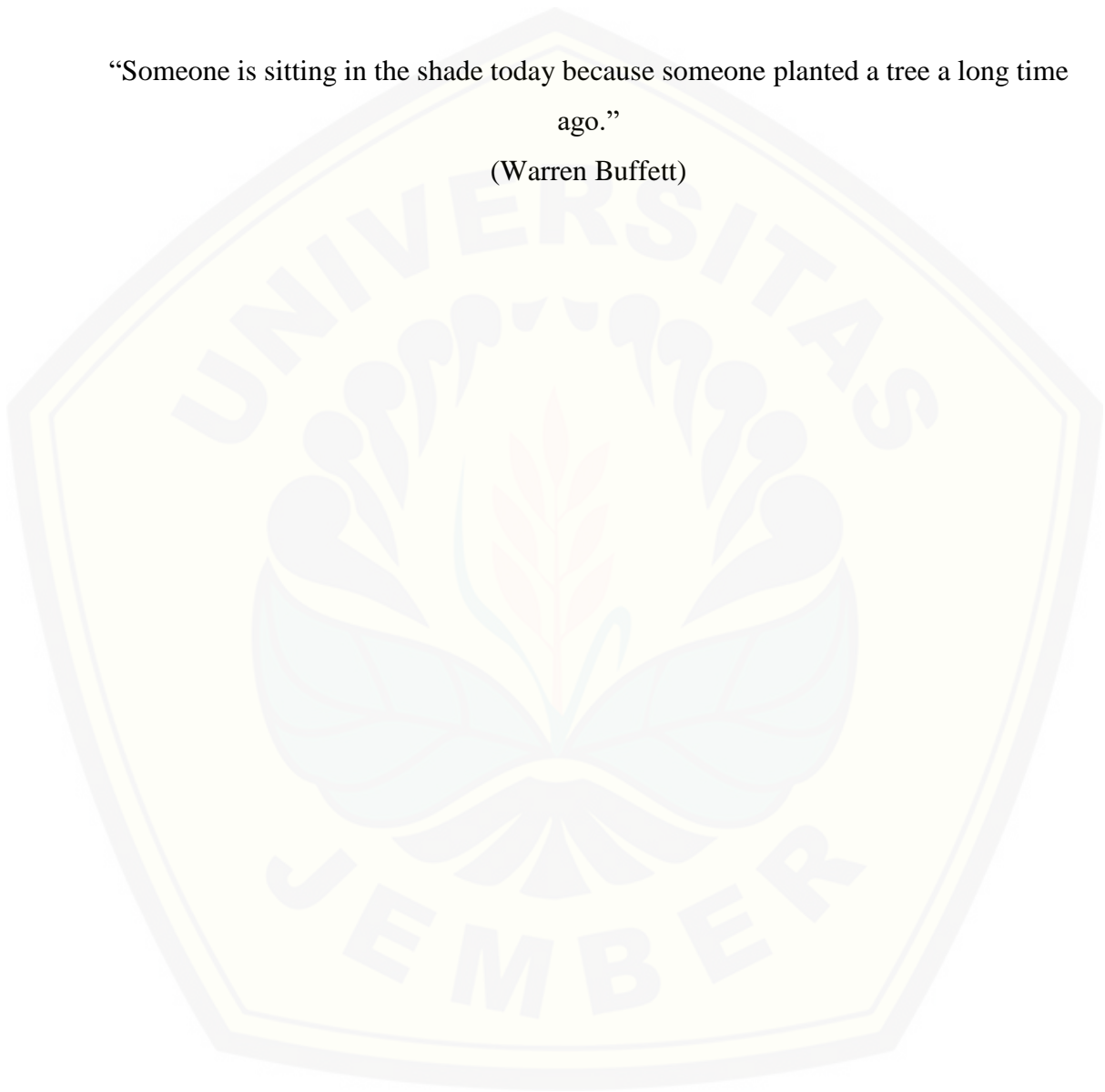
MOTTO

“I have not failed. I’ve just found 10,000 ways that doesn’t work.”

(Thomas Edison)

“Someone is sitting in the shade today because someone planted a tree a long time ago.”

(Warren Buffett)



^{1,2}<https://inspirilo.com/motto-hidup/>

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ari Susiana

NIM : 161810101014

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemasaran Mobil di Toyota Auto2000 Jember dengan Metode *Fuzzy* TOPSIS” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun dan bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2020

Yang menyatakan,

Ari Susiana

NIM 161810101014

SKRIPSI

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMASARAN MOBIL DI
TOYOTA AUTO2000 JEMBER DENGAN METODE *FUZZY* TOPSIS**

Oleh

Ari Susiana

NIM. 161810101014

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom.

Dosen Pembimbing Anggota : Abduh Riski, S.Si., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemasaran Mobil di Toyota Auto2000 Jember dengan Metode *Fuzzy* TOPSIS” karya Ari Susiana telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I,

Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom.

Abduh Riski, S.Si., M.Si.

NIP. 197211291998021001

NIP. 199004062015041001

Anggota II,

Anggota III,

Dr. Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si.

Dian Anggraeni, S.Si., M.Si.

NIP. 197108022000032009

NIP. 198202162006042002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Jember

Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D.

NIP. 195910091986021001

RINGKASAN

Sistem Pendukung Keputusan Pemasaran Mobil di Toyota Auto2000 Jember dengan Metode *Fuzzy* TOPSIS; Ari Susiana, 161810101014; 46 halaman; Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Perkembangan usaha otomotif dari sektor industri mobil di Indonesia relatif baik. Banyak *brand* mobil ternama yang masuk di Indonesia salah satunya Toyota. Penyebaran *dealer* Toyota di Indonesia sangat luas, termasuk juga di wilayah Jember. Pihak *dealer* perlu menentukan kriteria mobil yang sesuai dengan kebutuhan konsumen sebagai strategi pemasaran.

Metode *fuzzy* TOPSIS (*Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*) adalah metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pengambilan keputusan. Penggunaan logika *fuzzy* memudahkan dalam penilaian beberapa alternatif pilihan menggunakan variabel linguistik. Kriteria digunakan untuk memudahkan pengambilan keputusan oleh penilai sehingga alternatif terpilih sesuai dengan keinginan atau kebutuhan. Metode TOPSIS digunakan karena dapat membuat pengambilan keputusan menjadi lebih efisien. Hasil peringkat dari metode TOPSIS menunjukkan bahwa alternatif terpilih harus memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif.

Penelitian ini membahas tentang penentuan pemasaran mobil oleh pihak *dealer* Toyota Auto2000 Jember berdasarkan tiga golongan mobil. Golongan mobil tersebut adalah LCGC (*Low Cost Green Car*), MPV (*Multi Purpose Vehicle*) dan SUV (*Sport Utility Vehicle*). Metode yang digunakan yaitu metode *fuzzy* TOPSIS dengan menggunakan 4 kriteria. Kriteria yang digunakan yaitu harga, keekonomisan perawatan, kenyamanan dan model mobil. Penilaian dinilai oleh pihak *dealer* sebagai penyedia mobil. Penilaian untuk kriteria mobil menggunakan variabel linguistik: harga (mahal, sedang, murah), keekonomisan perawatan (kurang ekonomis, cukup, ekonomis), kenyamanan (kurang baik, cukup, baik) dan model (kurang baik, cukup, baik). Sedangkan untuk masing-masing kriteria diberi bobot dengan variabel linguistik “sangat penting”, “penting”, “cukup penting”,

“kurang penting” dan “tidak penting”. Grafik fungsi keanggotaan disajikan menggunakan kurva segitiga. Data yang diperoleh akan diolah menggunakan aplikasi MATLAB.

Berdasarkan data hasil akhir, hasil urutan peringkat tipe mobil terbaik yang dipasarkan di Toyota Auto2000 dari golongan LCGC yaitu Toyota Calya kemudian Toyota Agya. Golongan MPV didapatkan urutan peringkat tipe mobil terbaik yaitu Toyota Avanza, Innova, Sienta, Voxy, Alphard dan Vellfire. Sedangkan golongan SUV didapat urutan peringkat tipe mobil terbaik yaitu Toyota Rush, Fortuner, C-HR dan Land Cruiser. Berdasarkan keempat kriteria yang digunakan pada penelitian ini, pihak *dealer* lebih mementingkan aspek harga dan keekonomisan perawatan untuk memasarkan tipe mobil di wilayah Jember.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Pemasaran Mobil di Toyota Auto2000 Jember dengan Metode Fuzzy TOPSIS”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ahmad Kamsyakawuni, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Abduh Riski, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan arahan dan perhatian selama penulisan skripsi ini;
2. Dr. Agustina Pradjaningsih, S.Si., M.Si. dan Dian Anggraeni, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Kosala Dwidja Purnomo, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan arahan dan motivasi selama penulis berada di perkuliahan;
4. seluruh dosen dan karyawan Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Jember;
5. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

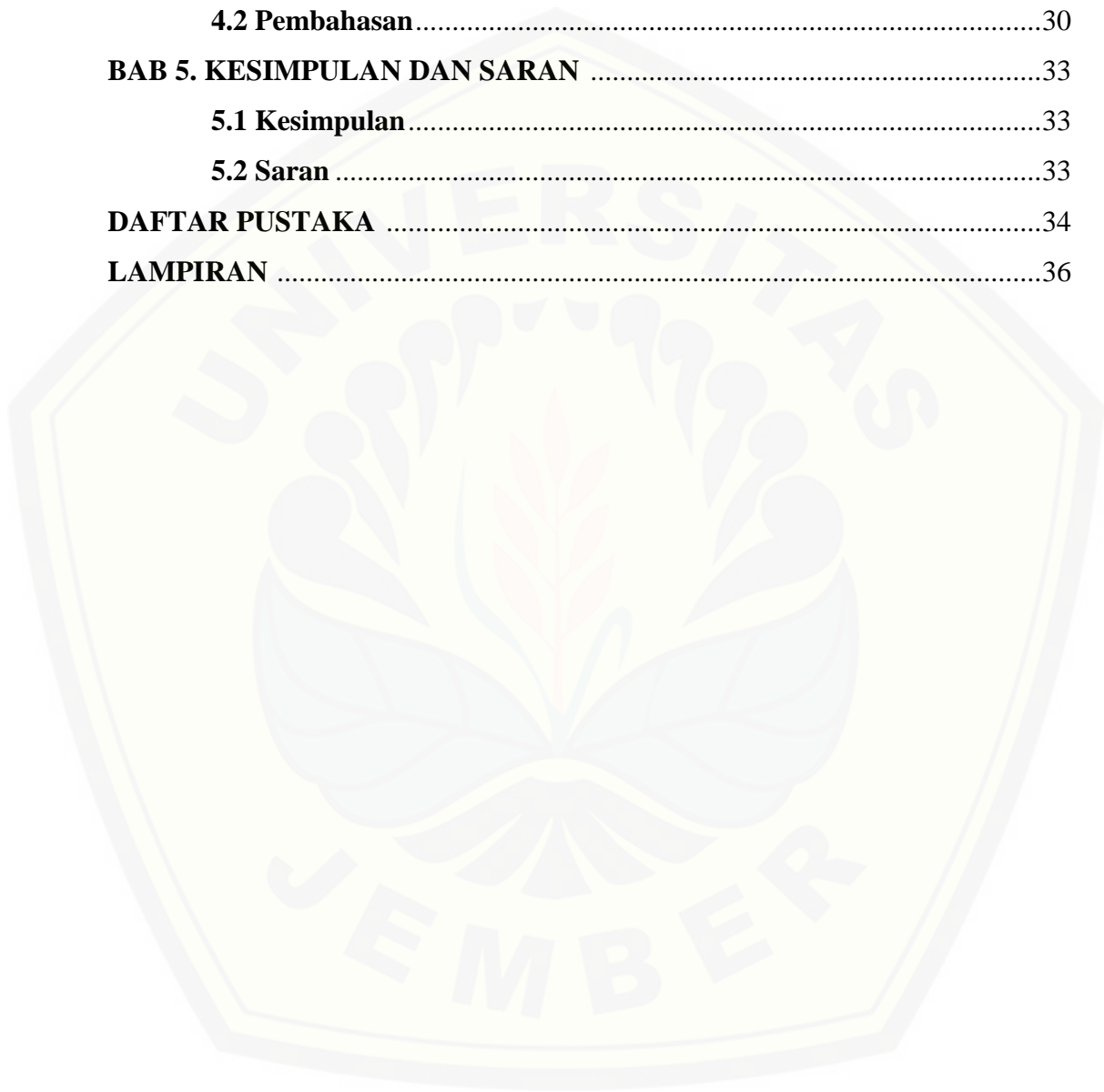
Jember, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Pendukung Keputusan	4
2.2 Toyota AUTO2000	4
2.3 Pemasaran	5
2.4 Logika <i>Fuzzy</i>.....	6
2.4.1 Himpunan Tegas	6
2.4.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	7
2.4.3 Fungsi Keanggotaan	7
2.5 Metode TOPSIS	11
2.6 <i>Fuzzy</i> TOPSIS	14
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	18

3.1 Data Penelitian	18
3.2 Langkah Penelitian	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil.....	21
4.2 Pembahasan.....	30
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36



DAFTAR TABEL

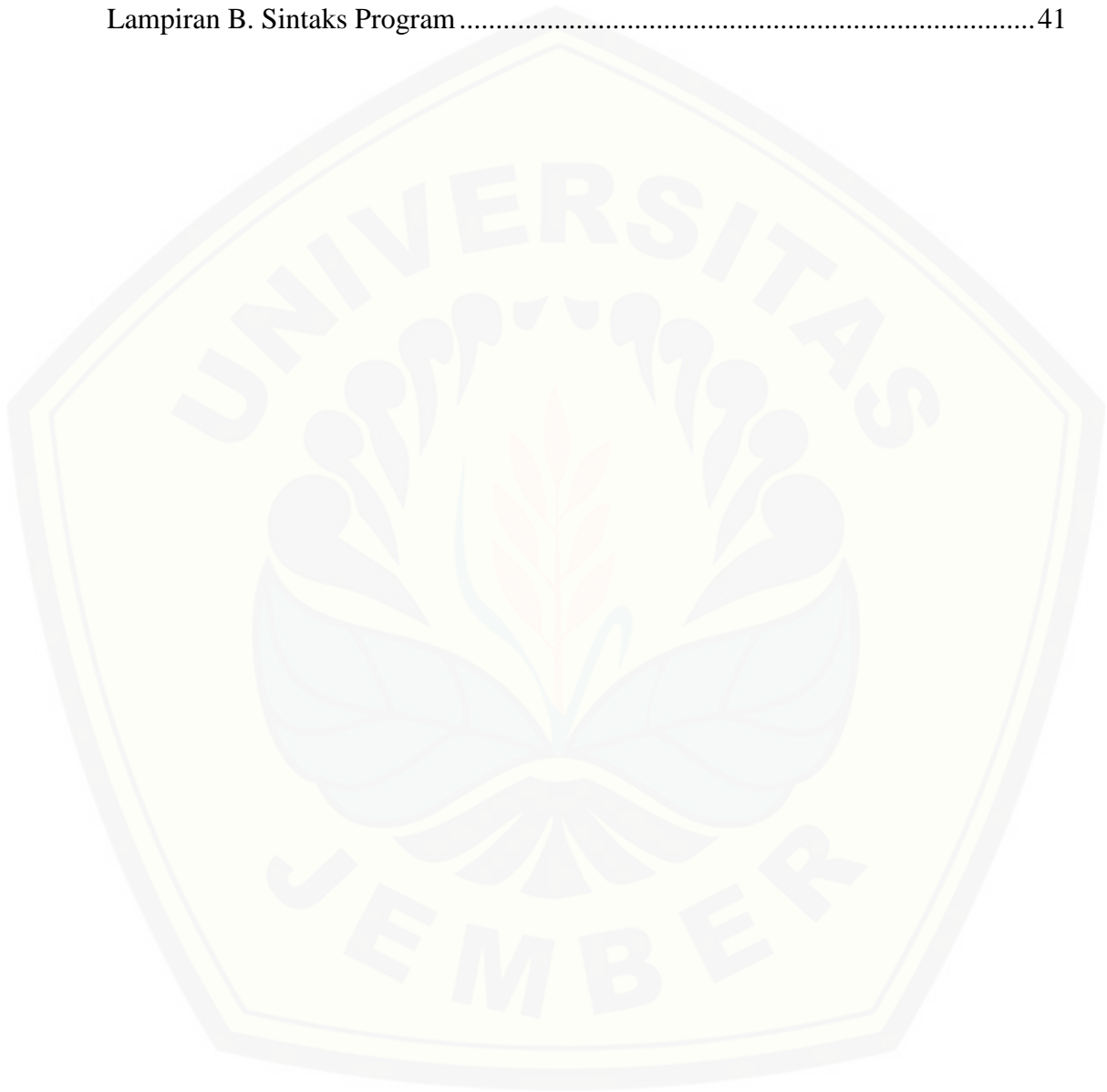
	Halaman
4.1 Variabel linguistik dan nilai keanggotaan harga.....	21
4.2 Variabel linguistik dan nilai keanggotaan keekonomisan perawatan	22
4.3 Variabel linguistik dan nilai keanggotaan kenyamanan dan model.....	23
4.4 Variabel linguistik dan nilai keanggotaan bobot.....	23
4.5 Data penilaian golongan mobil MPV oleh penilai 1	24
4.6 Data bobot kriteria oleh penilai 1	26
4.7 Jarak solusi ideal positif dan solusi ideal negatif MPV	27
4.8 Nilai derajat kedekatan (CC_i) MPV	28
4.9 Hasil urutan peringkat tipe mobil MPV	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Representasi kurva linier turun	8
2.2 Representasi kurva linier naik	9
2.3 Representasi kurva segitiga.....	9
2.4 Representasi kurva trapesium	10
2.5 Representasi kurva bahu	11
2.6 Bilangan <i>fuzzy</i> untuk bobot kriteria	15
3.1 Diagram alir penelitian.....	18
4.1 Grafik fungsi keanggotaan harga	22
4.2 Grafik fungsi keanggotaan keekonomisan perawatan.....	22
4.3 Grafik fungsi keanggotaan kenyamanan dan model	23
4.4 Grafik fungsi keanggotaan bobot	24
4.5 Data nilai tipe mobil MPV oleh penilai 1 pada <i>microsoft excel</i>	29
4.6 Data bobot kriteria oleh keempat penilai pada <i>microsoft excel</i>	29
4.7 Hasil nilai derajat kedekatan dan urutan peringkat MPV pada MATLAB	29
4.8 Hasil nilai derajat kedekatan dan urutan peringkat LCGC pada MATLAB ...	30
4.9 Hasil nilai derajat kedekatan dan urutan peringkat SUV pada MATLAB.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data Hasil Penelitian	36
Lampiran B. Sintaks Program	41



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persaingan dunia usaha saat ini sangat ketat, salah satunya di bidang otomotif. Setiap perusahaan selalu berusaha untuk meningkatkan pangsa pasar dan meraih konsumen baru. Perusahaan harus menemukan strategi yang tepat agar usahanya dapat bertahan dan memenangkan persaingan. Semakin banyak pesaing maka semakin banyak pula pilihan bagi konsumen untuk memilih produk yang sesuai dengan kebutuhannya. Perkembangan usaha otomotif dari sektor industri mobil di Indonesia relatif baik. Hal ini dikarenakan jumlah penduduk Indonesia sangat banyak. Selain itu juga disebabkan oleh faktor konsumsi masyarakat serta mobilitas yang relatif tinggi. Sehingga sektor industri mobil terus mengalami peningkatan dalam jumlah penjualannya.

Berdasarkan data GAIKINDO, pada bulan Januari - Oktober 2019 penjualan mobil di Indonesia telah mencapai angka 849.609 unit. Toyota menduduki peringkat pertama dalam penjualan dengan angka 275.374 unit dan persentase penyebaran 32.4% (Gaikindo, 2019). Banyak *brand* mobil ternama yang masuk di Indonesia mengingat pertumbuhan pasar mobil di Indonesia meningkat dari waktu ke waktu. Salah satu *brand* mobil ternama yang memiliki banyak sekali penggunaannya di Indonesia adalah Toyota. Tak heran penyebaran *showroom* atau *dealer* Toyota di Indonesia sangat luas, salah satunya di wilayah Jember. *Dealer* Toyota Jember telah lama hadir untuk memenuhi kebutuhan konsumen dalam kepemilikan berbagai jenis mobil Toyota (Auto2000, 2019).

Pihak *dealer* sebagai penyedia mobil sering menjumpai suatu kondisi dimana tidak dapat menentukan kriteria mobil secara tepat. Misalnya ketika akan memasarkan mobil dengan kriteria harga *low budget*, *medium budget* atau *high budget*. Penentuan kriteria ini bersifat subjektif mengingat penilaian setiap orang tidak sama. Pihak *dealer* perlu menyeleksi tipe mobil yang tersedia dengan kriteria terbaik dan mengklasifikasikannya berdasarkan golongan tertentu. Sehingga diperlukan adanya metode yang dapat mengatasi masalah pengambilan keputusan pemasaran mobil yang sesuai dengan kriteria pasar.

Metode yang dapat digunakan yaitu metode *fuzzy* TOPSIS (*Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution*). Logika *fuzzy* digunakan karena memberi kemudahan dalam menghitung pengambilan keputusan yang menggunakan variabel linguistik. Selain itu dalam merumuskannya, informasi yang tersedia bersifat subjektif (Rouhani *et al.*, 2012). Metode TOPSIS digunakan dengan berbagai pilihan kriteria untuk memudahkan penentuan tipe mobil yang sesuai kebutuhan konsumen. Pengambil keputusan harus menentukan prioritas berdasarkan kriteria yang diberikan. Tipe mobil yang terpilih adalah tipe mobil yang memiliki nilai derajat kedekatan lebih besar dari tipe mobil lainnya.

Pardede (2013) melakukan penelitian pemilihan kendaraan bermotor menggunakan metode TOPSIS. Kendaraan bermotor yang diteliti dikhususkan untuk 3 tipe sepeda motor *brand* Honda. Kriteria yang digunakan adalah harga, kapasitas mesin, pemakaian bahan bakar, kapasitas bagasi, dan warna. Pemberian kriteria dalam penelitiannya membantu pengambilan keputusan menentukan sepeda motor yang sesuai keinginan konsumen. Metode TOPSIS membuat proses pemilihan sepeda motor menjadi lebih efisien. Sehingga konsumen lebih cepat memutuskan sepeda motor yang sesuai dengan kebutuhannya. Selanjutnya Sefrika (2018) juga melakukan penelitian menggunakan metode TOPSIS. Namun penelitiannya ditujukan untuk konsumen yang akan membeli mobil keluarga dari beberapa *brand* mobil. Penelitiannya berdasarkan penilaian dari konsumen mengenai beberapa tipe mobil yang ditentukan. Kriteria yang digunakan meliputi fitur, harga, kapasitas kendaraan dan kecepatan. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa konsumen lebih mempertimbangkan aspek harga sebelum menentukan pilihan ketika membeli mobil.

Penelitian ini akan membahas tentang penentuan pemasaran mobil oleh pihak *dealer* Toyota Auto2000 Jember berdasarkan beberapa golongan mobil. Golongan mobil tersebut diantaranya LCGC (*Low Cost Green Car*), MPV (*Multi Purpose Vehicle*) dan SUV (*Sport Utility Vehicle*). LCGC merupakan tipe mobil ramah lingkungan dengan biaya pajak yang tidak terlalu besar. MPV adalah jenis mobil keluarga yang biasanya digunakan untuk aktivitas sehari-hari. SUV adalah golongan mobil *sport* yang memiliki ketangguhan dan desain yang mewah. Metode

yang digunakan yaitu metode *fuzzy* TOPSIS dengan menggunakan 4 kriteria. Kriteria yang digunakan yaitu harga, keekonomisan perawatan, kenyamanan dan model mobil. Penilai diambil dari pihak *dealer* sebagai penyedia mobil dan ahli dalam bidang otomotif. Penelitian ini diharapkan dapat membantu *dealer* dalam menentukan tipe mobil terbaik yang dipasarkan di wilayah Jember. Sehingga *dealer* dapat meningkatkan angka penjualan serta memenuhi kebutuhan dan memuaskan konsumen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan bagaimana penerapan metode *fuzzy* TOPSIS pada pemilihan mobil di Toyota Auto2000 Jember?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menerapkan metode *fuzzy* TOPSIS dan mendapat tipe mobil terbaik yang dipasarkan di Toyota Auto2000 Jember.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Bagi mahasiswa dapat menambah wawasan tentang metode *fuzzy* TOPSIS terhadap pemasaran mobil.
- b. Bagi pihak dealer dapat mempermudah menentukan tipe mobil yang sesuai dengan kriteria pasar atau konsumen.
- c. Bagi pembaca dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan metode *fuzzy* TOPSIS.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* (DSS) adalah suatu sistem yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan dimana tidak diketahui secara pasti bagaimana seharusnya keputusan itu dibuat. DSS dibuat untuk membantu semua tahapan pembuatan keputusan dari tahap identifikasi masalah. Kemudian pemilihan data yang penting, menentukan pendekatan dalam proses pembuatan keputusan, hingga mengevaluasi pemilihan alternatif (Kusrini, 2007).

Menurut Kusrini (2007), DSS dibagi menjadi 3 berdasarkan tingkat teknologinya, yaitu:

a. DSS Spesifik

DSS spesifik berguna untuk membantu memecahkan masalah dengan karakter tertentu, misalnya DSS penentuan harga satuan barang.

b. Pembangkit DSS

Software khusus yang digunakan untuk membuat dan mengembangkan DSS. Pembangkit DSS memudahkan perancang ketika membuat DSS spesifik.

c. Perlengkapan DSS

Berbentuk *software* dan *hardware* yang mendukung pembuatan DSS spesifik maupun pembangkit DSS.

2.2 Toyota Auto2000

Toyota Auto2000 didirikan tahun 1975 dengan nama awal Astra Motor Sales. Tahun 1989 nama Astra Motor Sales diubah menjadi Auto2000 yang dibawah PT. Astra Internasional Tbk. Kini Auto2000 menjadi *retailer* Toyota terbesar di Indonesia dan menguasai 42% dari total penjualan Toyota. Auto2000 bekerja sama dengan PT. Toyota Astra Motor yang merupakan Agen Tunggal Pemegang Merek (ATPM) Toyota. Hal ini menjadikan Auto2000 sebagai salah satu *dealer* resmi Toyota. Auto2000 sudah memiliki 124 *outlet* resmi dan kedepannya jumlah jaringan Auto2000 akan terus meningkat. Peningkatan ini bertujuan untuk

memenuhi kebutuhan semua pelanggan Toyota, serta memberi kemudahan bagi calon pembeli Toyota (Auto2000, 2019).

Auto2000 memiliki beberapa manfaat yang ditawarkan yaitu memberikan berbagai kenyamanan pada pelanggan diantaranya:

- a. Menyediakan berbagai sumber informasi, mulai dari kantor cabang, pameran, situs web, telepon, *call center* dan lain-lain.
- b. Menyediakan berbagai kemudahan pembelian seperti tukar tambah, proses kredit dan asuransi.
- c. Memberikan layanan purna jual seperti servis bengkel yang lengkap dan terpadu.

2.3 Pemasaran

Menurut Rosiana (2012), pemasaran mengidentifikasi kebutuhan dan keinginan konsumen sasarannya. Hal ini bertujuan untuk memuaskan konsumen melalui proses pertukaran dengan tetap memperhatikan tujuan perusahaan. Sehingga konsumen dapat memperoleh barang yang diinginkan sesuai dengan kebutuhan. Perusahaan juga dapat mencapai tujuan pemasaran dan memperoleh keuntungan. Menurut Hermawan (2013), pemasaran adalah serangkaian kegiatan bisnis yang bertujuan untuk merencanakan dan menentukan harga barang atau jasa. Selain itu juga mempromosikan dan mendistribusikan ke konsumen sehingga suatu produk bisa dikenal oleh masyarakat. Tujuan pemasaran yaitu mengetahui dan memahami konsumen sehingga produk yang dijual sesuai dengan keinginan konsumen.

Aspek penting dalam keseluruhan suksesnya misi pemasaran adalah komunikasi. Komunikasi pemasaran bertujuan untuk menyebarkan informasi dan mempengaruhi khalayak untuk melakukan pembelian dengan segera. Serta untuk mengingatkan masyarakat agar melakukan pembelian kembali (Shimp, 2003). Salah satu bentuk komunikasi pemasaran adalah promosi penjualan. Promosi penjualan yaitu bentuk persuasi langsung menggunakan alat-alat promosi yang mendorong pelanggan untuk melakukan pembelian dengan segera. Adanya promosi

penjualan yang menarik, akan mempengaruhi rasa ketertarikan konsumen untuk berbelanja di suatu toko (Tjiptono, 2008).

2.4 Logika Fuzzy

Istilah *fuzzy* didefinisikan kabur, remang-remang, tidak jelas, tidak presisi dan membingungkan. Sistem *fuzzy* adalah sistem yang dibangun dengan definisi, cara kerja dan deskripsi yang bersifat *fuzzy*. Secara umum, logika *fuzzy* adalah metode berhitung menggunakan variabel linguistik sebagai pengganti bilangan. Meskipun tidak sepresisi bilangan, namun variabel linguistik lebih bisa dirasakan oleh manusia karena sudah dipakai sehari-hari. Logika *fuzzy* mampu menjembatani bahasa mesin yang presisi dengan bahasa manusia dengan menekankan pada makna atau arti (Naba, 2009).

Beberapa alasan menggunakan logika *fuzzy* menurut Naba (2009) diantaranya:

- a. Konsep logika *fuzzy* sangat sederhana sehingga mudah dipahami.
- b. Logika *fuzzy* dapat dibangun dan dikembangkan dengan mudah.
- c. Logika *fuzzy* memberikan toleransi pada ketidakpresisian data.
- d. Pengetahuan manusia bisa relatif lebih mudah dilibatkan dalam pemodelan sistem *fuzzy*.
- e. Logika *fuzzy* berdasar pada bahasa manusia.

2.4.1 Himpunan Tegas

Himpunan tegas adalah kumpulan obyek-obyek yang didefinisikan dengan jelas dan disimbolkan dengan huruf kecil. Artinya obyek-obyek tersebut dapat ditentukan dengan jelas keberadaannya. Obyek yang berada dalam himpunan tersebut disebut elemen atau anggota himpunan. Notasi " $a \in A$ " dibaca a anggota himpunan A dan notasi " $a \notin A$ " a bukan anggota himpunan A (Sukirman, 2006). Elemen himpunan tegas (misal a) hanya mempunyai dua kemungkinan, yaitu termasuk dan tidak termasuk dalam himpunan A . Kedua kemungkinan itu direpresentasikan pada bilangan biner 0 dan 1. Jika $a \in A$ maka elemen tersebut bernilai 1 dan jika $a \notin A$ maka elemen tersebut bernilai 0. Derajat keanggotaan

himpunan tegas dinotasikan dengan $\mu(x)$. Jika x termasuk dalam himpunan A , maka $\mu(x) = 1$ dan jika sebaliknya maka $\mu(x) = 0$ (Kusumadewi, 2002).

2.4.2 Himpunan *Fuzzy*

Himpunan *fuzzy* adalah perkembangan dari himpunan tegas yang nilai keanggotaan dari elemennya mempunyai dua kemungkinan. Kemungkinan derajat keanggotaannya yaitu :

$$\mu_A = \begin{cases} 1; & \text{jika } x \in A \\ 0; & \text{jika } x \notin A \end{cases}$$

dengan μ_A adalah fungsi karakteristik dari himpunan. Sedangkan pada himpunan *fuzzy* derajat keanggotaan untuk setiap elemennya terletak dalam interval $[0,1]$.

Definisi 1 (Wang, 1997)

Himpunan *fuzzy* pada himpunan semesta U dinyatakan dengan nilai fungsi keanggotaan pada interval $[0,1]$. Himpunan *fuzzy* A pada himpunan semesta U dapat dinyatakan dengan himpunan pasangan terurut elemen x dan nilai keanggotaannya. Pernyataan tersebut dapat ditulis dengan:

$$A = \{(x, \mu_A(x) | x \in U)\}.$$

Definisi 2 (Klir *et al.*, 1997)

Misalkan U adalah himpunan tak kosong dan himpunan *fuzzy* A di himpunan *universal* U didefinisikan dengan fungsi keanggotaan

$$\mu_A: U \rightarrow [0,1].$$

Derajat keanggotaan dari elemen x pada himpunan *fuzzy* A untuk setiap $x \in U$ dinyatakan dengan $\mu_A(x)$. Suatu elemen x dalam himpunan A memiliki derajat keanggotaan *fuzzy* 0 dapat ditulis dengan $\mu_A(x) = 0$ artinya x bukan anggota himpunan A . Jika memiliki derajat keanggotaan *fuzzy* 1 atau $\mu_A(x) = 1$ artinya x merupakan anggota himpunan A .

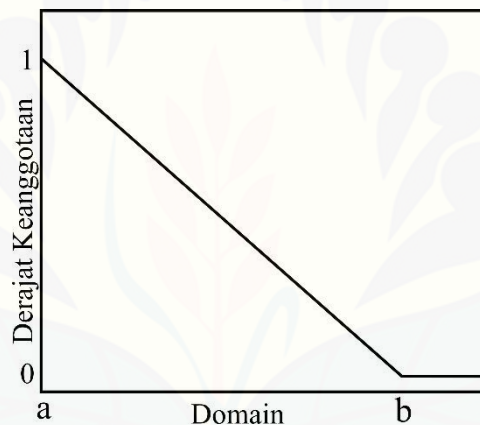
2.4.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah fungsi yang memetakan elemen himpunan ke nilai keanggotaan pada interval $[0,1]$. Fungsi keanggotaan adalah pembeda himpunan *fuzzy* dengan himpunan tegas. Fungsi keanggotaan dapat direpresentasikan dengan

sistem yang dibuat berdasarkan logika *fuzzy*. Pemodelan yang tepat diperlukan karena model *fuzzy* sensitif terhadap jenis pendeskripsian himpunan *fuzzy*. Terdapat beberapa jenis pendeskripsian himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan representasi linier, segitiga, trapesium dan bahu.

a. Representasi kurva linier

Representasi linier adalah representasi paling sederhana pada fungsi keanggotaan yang digambarkan dengan sebuah garis lurus. Keadaan pada himpunan *fuzzy* linier ada dua kemungkinan. Pertama, himpunan mengalami penurunan dan bergerak ke kanan menuju derajat keanggotaan yang lebih rendah menuju nol. Hal tersebut tampak pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Representasi kurva linier turun

Fungsi keanggotaan dari representasi kurva linier turun:

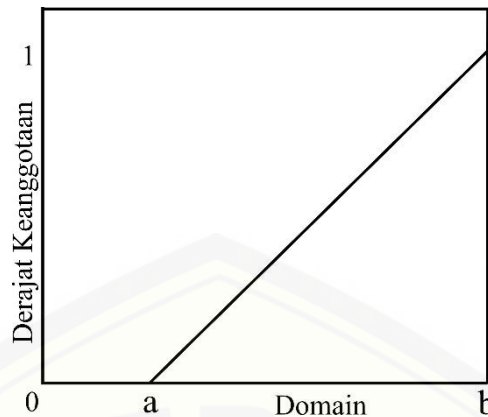
$$\mu(x) = \begin{cases} 1, & x = a \\ \frac{b-x}{b-a}, & a < x < b \\ 0, & x \geq b \end{cases}$$

Keterangan:

a : nilai domain terkecil saat derajat keanggotaan terbesar

b : derajat keanggotaan terkecil dalam domain.

Kedua, himpunan mengalami kenaikan dan bergerak ke kanan menuju derajat keanggotaan yang lebih tinggi menuju satu. Hal tersebut tampak pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Representasi kurva linier naik

Fungsi keanggotaan dari representasi kurva linier naik:

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x < b \\ 1, & x = b \end{cases}$$

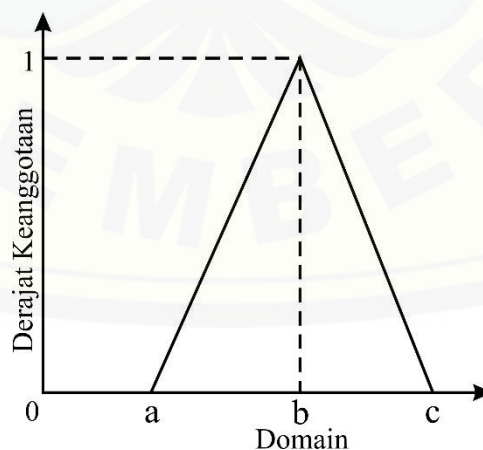
Keterangan:

a : nilai domain terkecil saat derajat keanggotaan terkecil

b : derajat keanggotaan terbesar dalam domain.

b. Representasi kurva segitiga

Representasi kurva segitiga merupakan gabungan dari representasi linier (Klir *et al.*, 1997). Representasi kurva segitiga dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Representasi kurva segitiga

Fungsi keanggotaan dari representasi kurva segitiga, adalah :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x < b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b < x < c \\ 1, & x = b \end{cases}$$

Keterangan:

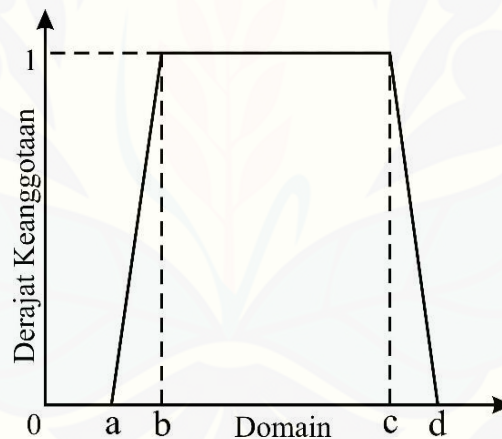
a : nilai domain terkecil saat derajat keanggotaan terkecil

b : derajat keanggotaan terbesar dalam domain

c : nilai domain terbesar saat derajat keanggotaan terkecil.

c. Representasi kurva trapesium

Representasi kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga. Hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1. Representasi kurva trapesium dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Representasi kurva trapesium

Fungsi keanggotaan untuk representasi kurva trapesium, adalah :

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x < b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c < x < d \end{cases}$$

Keterangan:

a : nilai domain terkecil saat derajat keanggotaan terkecil

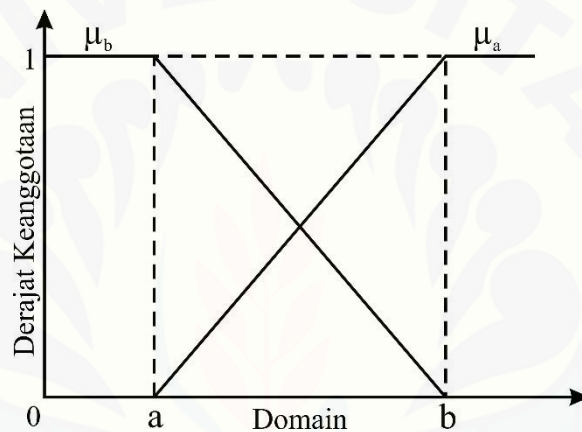
b : derajat keanggotaan terbesar dalam domain

c : derajat keanggotaan terbesar dalam domain

d : nilai domain terbesar saat derajat keanggotaan terkecil.

d. Representasi kurva bahu

Kurva bahu terdiri dari bahu kanan dan bahu kiri. Kurva bahu kiri merepresentasikan kondisi konstan dari kiri dengan nilai keanggotaan 1 kemudian turun dengan nilai keanggotaan menuju ke 0. Sedangkan kurva bahu kanan merepresentasikan keadaan yang linier naik menuju nilai keanggotaan 1 (Suwandi, *et al.*, 2011). Representasi kurva bahu dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Representasi kurva bahu

Bentuk karakteristik kurva bahu ditunjukkan seperti persamaan di bawah ini :

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

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

2.5 Metode TOPSIS

Metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) menggunakan prinsip bahwa solusi yang terpilih harus memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal ditentukan dengan

melihat sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak antara dua titik (Kusumadewi *et al.*, 2006). Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai untuk setiap alternatif. Sedangkan solusi ideal negatif terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap alternatif. TOPSIS mempertimbangkan jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Secara umum, prosedur dari metode TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut (Kusrini, 2007).

- a. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

TOPSIS memerlukan peringkat kinerja setiap alternatif pada kriteria yang ternormalisasi, yaitu dapat ditulis dengan persamaan:

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad (2.1)$$

dengan

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

R_{ij} : elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R

X_{ij} : elemen dari matriks keputusan X .

- b. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Bobot setiap kriteria $W_i = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, maka *rating* bobot ternormalisasi dapat didefinisikan sebagai:

$$Y_{ij} = W_i \times R_{ij} \quad (2.2)$$

dengan

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

Y_{ij} : elemen dari matriks keputusan normal terboboti Y

W_i : bobot kriteria ke- i

R_{ij} : elemen dari matriks keputusan yang ternormalisasi R .

- c. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif y_j^+ dan solusi ideal negatif y_j^- dapat ditentukan berdasarkan peringkat bobot ternormalisasi (Y_{ij}) sebagai berikut:

$$y_j^+ = [\max_j(Y_{ij})] = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (2.3)$$

$$y_j^- = [\min_j(Y_{ij})] = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-). \quad (2.4)$$

dengan

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

Y_{ij} : elemen dari matriks keputusan normal terboboti Y

y_j^+ : solusi ideal positif[j]

y_j^- : solusi ideal negatif[j].

- d. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif A_i dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

$$D_i^+ = \sum_{j=1}^n d(Y_{ij}, y_j^+) \quad (2.5)$$

$$D_i^- = \sum_{j=1}^n d(Y_{ij}, y_j^-) \quad (2.6)$$

dengan

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

D_i^+ : jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- : jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

y_j^+ : solusi ideal positif[j]

y_j^- : solusi ideal negatif[j]

Y_{ij} : elemen dari matriks keputusan normal terboboti Y .

- e. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (2.7)$$

dengan

$$i = 1, 2, \dots, m$$

V_i : kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

D_i^+ : jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

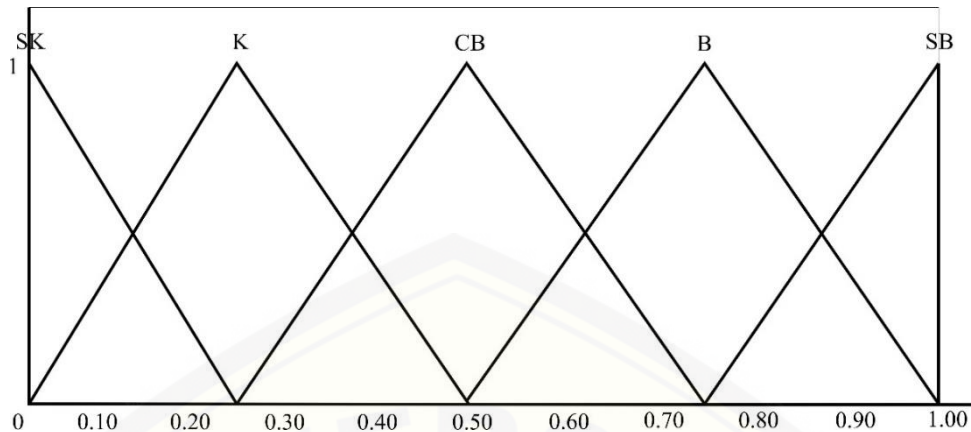
D_i^- : jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif.

- f. Melakukan perankingan terhadap semua alternatif. Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

2.6 Fuzzy TOPSIS

Banyak metode yang bisa digunakan untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan, salah satunya *fuzzy* TOPSIS. *Fuzzy* TOPSIS digunakan untuk merekomendasikan pilihan yang terbaik berdasarkan bobot kriteria dan nilai dari tiap pilihan. *Fuzzy* TOPSIS cocok diterapkan untuk mengatasi masalah pemilihan sesuatu. Seperti hal-hal yang berhubungan dengan perubahan alternatif pilihan, kriteria serta penambahan alternatif pilihan dan kriteria yang baru. *Fuzzy* TOPSIS menghasilkan peringkat yang lebih konsisten ketika alternatif pilihan dan kriteria yang baru ditambahkan ataupun diubah (Junior *et al.*, 2014).

Langkah awal dalam tahapan perhitungan *fuzzy* TOPSIS yaitu menentukan nilai variabel linguistik. Nilai variabel linguistik dapat direpresentasikan dengan bilangan *fuzzy*. Nilai variabel linguistik untuk setiap kriteria dapat dituliskan dengan nilai: sangat kurang, kurang, cukup baik, baik dan sangat baik. Sedangkan bobot adalah variabel linguistik untuk masing-masing kriteria yang dapat dinilai dengan: sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi dan sebagainya. Setelah didapatkan nilai bobot dan nilai kriteria untuk alternatif pilihan, kemudian dilakukan perhitungan dengan metode TOPSIS. Gambar 2.6 kurva segitiga merepresentasikan nilai untuk setiap bobot kriteria dari masing-masing alternatif yang akan dipilih (Sukerti, 2015). Hingga kini belum ada ketentuan pemilihan grafik fungsi keanggotaan yang digunakan untuk merepresentasikan kriteria atau bobot (Wardhani dan Haerani, 2011).



Gambar 2.6 Bilangan *fuzzy* untuk bobot kriteria

Menurut Junior *et al.* (2014) dalam penelitiannya, ada beberapa tahapan dalam menentukan *fuzzy* TOPSIS diantaranya:

1) Menetapkan matriks keputusan

Misalkan dalam pemilihan tipe mobil terdapat m tipe mobil, n kriteria dan p penilai. Nilai yang diberikan oleh penilai ke- k untuk kriteria ke- j dari tipe mobil ke- i dinotasikan dengan \tilde{x}_{ij}^k dimana $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$, $1 \leq k \leq p$. Sehingga dapat diperoleh matriks keputusan dari penilai ke- k , yaitu:

$$\tilde{x}^k = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11}^k & \tilde{x}_{12}^k & \cdots & \tilde{x}_{1n}^k \\ \tilde{x}_{21}^k & \tilde{x}_{22}^k & \cdots & \tilde{x}_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1}^k & \tilde{x}_{m2}^k & \cdots & \tilde{x}_{mn}^k \end{bmatrix}.$$

Didefinisikan

$$\tilde{X} = \frac{1}{p} (\tilde{x}_{ij}^1 + \tilde{x}_{ij}^2 + \cdots + \tilde{x}_{ij}^p), \quad (2.8)$$

sehingga dapat diperoleh matriks keputusan \tilde{X} .

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} & \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} & \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}.$$

2) Normalisasi matriks keputusan

Menormalisasikan matriks keputusan *fuzzy* \tilde{X} menggunakan transformasi skala linier. Matriks keputusan *fuzzy* yang dinormalisasi (\tilde{R}) ditunjukkan oleh:

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n}$$

dengan

$$\tilde{R} = \left(\frac{a_{ij}}{c_j^+}, \frac{b_{ij}}{c_j^+}, \frac{c_{ij}}{c_j^+} \right) \quad (2.9)$$

sehingga diperoleh matriks keputusan normal \tilde{R} :

$$\tilde{R} = \begin{bmatrix} \tilde{r}_{11} & \tilde{r}_{12} & \cdots & \tilde{r}_{1n} \\ \tilde{r}_{21} & \tilde{r}_{22} & \cdots & \tilde{r}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{r}_{m1} & \tilde{r}_{m2} & \cdots & \tilde{r}_{mn} \end{bmatrix}.$$

3) Memberi bobot pada matriks keputusan normal

Jika $\tilde{W}^k = [\tilde{w}_1^k \ \tilde{w}_2^k \ \cdots \ \tilde{w}_n^k]^T$ adalah vektor bobot n kriteria yang diberikan oleh penilai ke- k , didefinisikan

$$\tilde{W} = \frac{1}{p} (\tilde{w}_j^1 + \tilde{w}_j^2 + \cdots + \tilde{w}_j^p), \quad (2.10)$$

maka dapat diperoleh vektor bobot dari kriteria, yaitu:

$$\tilde{W} = [\tilde{w}_1 \ \tilde{w}_2 \ \cdots \ \tilde{w}_n]^T.$$

Kemudian didefinisikan

$$\tilde{V} = \tilde{W} \times \tilde{R} \quad (2.11)$$

sehingga dapat diperoleh matriks keputusan normal terboboti \tilde{V} .

$$\tilde{V} = \begin{bmatrix} \tilde{v}_{11} & \tilde{v}_{12} & \cdots & \tilde{v}_{1n} \\ \tilde{v}_{21} & \tilde{v}_{22} & \cdots & \tilde{v}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{v}_{m1} & \tilde{v}_{m2} & \cdots & \tilde{v}_{mn} \end{bmatrix}$$

4) Menentukan titik ideal terboboti

Titik ideal positif A^+ dan titik ideal negatif A^- dari matriks keputusan normal terboboti \tilde{V} adalah:

$$A^+ = [\tilde{v}_1^+ \ \tilde{v}_j^+ \ \cdots \ \tilde{v}_m^+]^T \quad (2.12)$$

$$A^- = [\tilde{v}_1^- \ \tilde{v}_j^- \ \cdots \ \tilde{v}_m^-]^T \quad (2.13)$$

dengan $\tilde{v}_j^+ = (1, 1, 1)$ dan $\tilde{v}_j^- = (0, 0, 0)$.

5) Menghitung jarak alternatif

Jarak alternatif dihitung menggunakan definisi jarak *euler*. Jarak tipe mobil ke- i terhadap titik ideal positif terboboti \tilde{v}_j^+ dan titik ideal negatif terboboti \tilde{v}_j^- , didefinisikan sebagai D_i^+ dan D_i^- .

$$d(\tilde{A}, \tilde{B}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2]} \quad (2.14)$$

$$D_i^+ = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+) \quad (2.15)$$

$$D_i^- = \sum_{j=1}^n d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-) \quad (2.16)$$

6) Menghitung derajat kedekatan

Kemudian dapat dihitung derajat kedekatan relatif tipe mobil ke- i terhadap titik ideal positif.

$$CC_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (2.17)$$

7) Memberi peringkat urutan pilihan

Masing-masing tipe mobil diberi peringkat berdasarkan derajat kedekatan CC_i . Tipe mobil dengan CC_i terbesar akan diberi peringkat pertama, yang berarti paling direkomendasikan untuk dipasarkan di Toyota Auto2000 Jember.

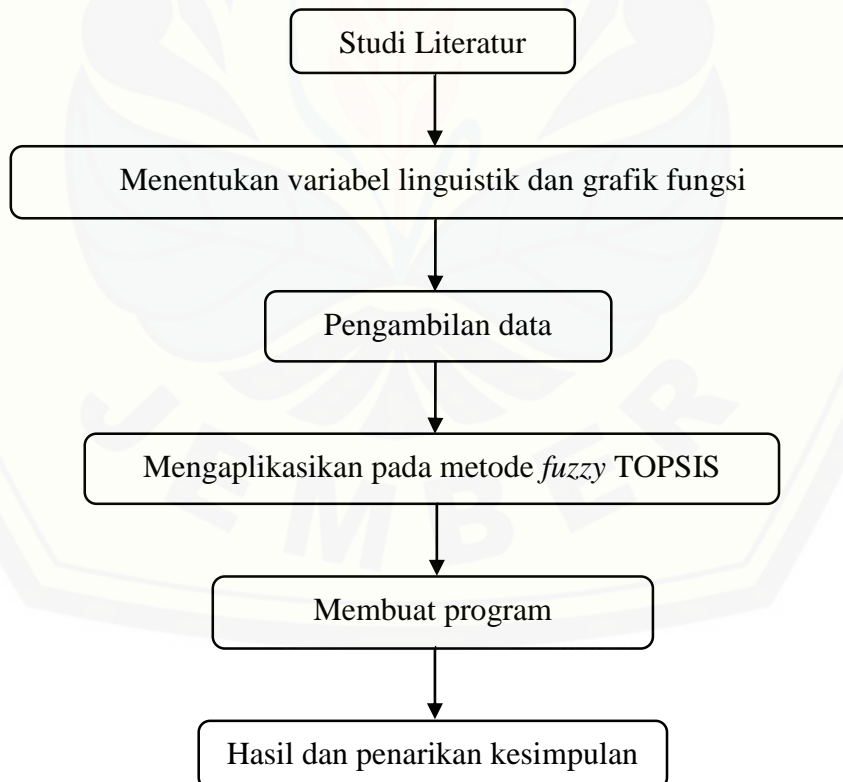
BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data kuisisioner beberapa tipe mobil berdasarkan tiga golongan. Ketiga golongan tersebut yaitu LCGC, MPV dan SUV. Kuisisioner diisi oleh pegawai *dealer* Toyota Auto2000 Jember yaitu dari tim *marketing* sebagai pihak pemasaran dan ahli dalam bidang otomotif yaitu mobil. Kriteria yang digunakan meliputi harga, keekonomisan perawatan, kenyamanan dan model mobil. Data akan diambil dengan cara penilai mengisi kuisisioner yang disediakan oleh peneliti. Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan aplikasi MATLAB.

3.2 Langkah Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan langkah-langkah berikut ini:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Penjelasan mengenai langkah-langkah di atas adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur.

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan studi literatur mengenai logika *fuzzy*, TOPSIS, *fuzzy* TOPSIS dan hal-hal yang berhubungan dengan pemasaran mobil pada buku dan jurnal atau artikel ilmiah yang didapat dari internet.

b. Menentukan Variabel Linguistik dan Grafik Fungsi Keanggotaan.

Kriteria yang digunakan yaitu harga, keekonomisan perawatan, kenyamanan dan model mobil. Kriteria ditentukan berdasarkan hasil wawancara dengan pihak *dealer* Toyota. Harga digunakan untuk menentukan harga jual dan golongan konsumen sasaran. Keekonomisan perawatan digunakan karena pihak *dealer* menginginkan layanan purna jual yang baik bagi konsumennya. Kenyamanan digunakan supaya konsumen mendapat kenyamanan berkendara dari desain interior mobil yang ditawarkan. Model mobil digunakan supaya konsumen mendapat desain mobil yang sesuai dengan keinginan dan mengikuti tren masa kini. Penilaian untuk setiap kriteria mobil menggunakan variabel linguistik sebagai berikut: harga (mahal, sedang, murah), keekonomisan perawatan (kurang ekonomis, cukup, ekonomis), kenyamanan (kurang baik, cukup, baik) dan model (kurang baik, cukup, baik). Sedangkan untuk masing-masing kriteria diberi bobot dengan variabel linguistik “sangat penting”, “penting”, “cukup penting”, “kurang penting” dan “tidak penting”. Grafik fungsi keanggotaan disajikan menggunakan kurva segitiga.

c. Pengambilan Data.

Pengambilan data dilakukan di *dealer* Toyota Auto2000 Jember. Tipe mobil yang akan dinilai berdasarkan ketiga golongan mobil yang tersedia di *dealer*. Ketiga golongan mobil tersebut yaitu LCGC, MPV dan SUV. Tipe mobil LCGC yang dinilai yaitu Toyota Agya dan Toyota Calya. Tipe mobil MPV yang dinilai yaitu Toyota Avanza, Innova, Voxy, Alphard, Vellfire dan Sienta. Tipe mobil SUV yang dinilai yaitu Toyota Rush, Fortuner, CH-R dan Land Cruiser. Penilai yaitu pegawai *dealer* Toyota Auto2000 dari tim

marketing sebagai pihak pemasaran dan ahli dalam bidang otomotif khususnya mobil dengan jumlah minimal 3 orang. Penilai akan diberikan lembaran kuisisioner dan akan diisi berdasarkan panduan yang disediakan peneliti.

d. Mengaplikasikan pada Metode *Fuzzy* TOPSIS.

- 1) Membangun matriks keputusan berdasarkan data dari beberapa penilai menggunakan persamaan 2.8.
- 2) Normalisasi matriks keputusan menggunakan persamaan 2.9 sehingga diperoleh matriks keputusan normal \tilde{R} .
- 3) Menghitung nilai bobot kriteria dari penilai menggunakan persamaan 2.10 sehingga diperoleh vektor bobot \tilde{W} . Kemudian menggunakan persamaan 2.11 akan diperoleh matriks keputusan normal terboboti \tilde{V} .
- 4) Menentukan titik ideal positif terboboti menggunakan persamaan 2.12 dan titik ideal negatif terboboti menggunakan persamaan 2.13.
- 5) Menghitung nilai jarak *euler* dengan persamaan 2.14. Kemudian menghitung jarak solusi ideal positif berdasarkan persamaan 2.15 dan solusi ideal negatif berdasarkan persamaan 2.16.
- 6) Menghitung derajat kedekatan tipe mobil ke-*i* terhadap titik ideal positif menggunakan persamaan 2.17.
- 7) Memberi peringkat urutan pilihan.

e. Membuat program

Guna mempermudah peneliti dalam menganalisa pendukung keputusan pemasaran mobil, maka dilakukan pembuatan program. Program ini dibuat menggunakan aplikasi MATLAB guna mempermudah peneliti dalam menerapkan metode *fuzzy* TOPSIS pada data yang diperoleh.

f. Hasil dan penarikan kesimpulan

Setelah melewati beberapa tahap, akan didapatkan hasil berupa urutan tipe mobil berdasarkan nilai kedekatan (CC_i) yang terbesar. Kemudian akan ditarik kesimpulan berdasarkan hasil perhitungan yang didapat.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Metode *fuzzy* TOPSIS dapat diterapkan dalam penentuan keputusan pemasaran mobil oleh pihak *dealer* Toyota Auto2000. Metode *fuzzy* membantu pengambilan keputusan yang bersifat subjektif menjadi lebih objektif. Penggunaan program membuat penerapan metode *fuzzy* TOPSIS menjadi lebih efisien. Selain itu penggunaan program juga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan perhitungan akibat *human error*.
- b. Urutan peringkat tipe mobil terbaik yang dipasarkan di Toyota Auto2000 dari golongan LCGC yaitu Toyota Calya kemudian Toyota Agya. Golongan MPV didapatkan urutan peringkat tipe mobil terbaik yaitu Toyota Avanza, Innova, Sienta, Voxy, Alphard dan Vellfire. Sedangkan golongan SUV didapat urutan peringkat tipe mobil terbaik yaitu Toyota Rush, Fortuner, C-HR dan Land Cruiser.
- c. Berdasarkan keempat kriteria yang digunakan, pihak *dealer* lebih mementingkan aspek harga dan keekonomisan perawatan untuk memasarkan tipe mobil di Toyota Auto2000 Jember.

5.2 Saran

Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan selain metode *fuzzy* TOPSIS. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengatasi masalah multikriteria menggunakan metode lainnya. Kriteria yang digunakan harus lebih spesifik misalnya untuk pemasaran mobil dari segi warna dan jenis mobil *matic* atau manual. Selain itu penelitian selanjutnya juga dapat mengambil penilaian dari segi konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Auto2000. 2019. *Cabang Dealer Toyota AUTO2000 Jember*. <https://auto2000.co.id/cabang-toyota/jember/auto2000-jember/> [Diakses pada 25 September 2019].
- Gaikindo. 2019. *Wholesales Jan-Okt 2019*. <https://www.gaikindo.or.id/indonesian-automobile-industry-data/> [Diakses pada 28 November 2019].
- Hermawan, A. 2013. *Komunikasi Pemasaran*. Jakarta: Erlangga.
- Junior, L.F.R., Osiro, L., dan Carpinetti, L.C.R. 2014. A Comparison between fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. *Applied Soft Computing* ASOC2238, 1–16.
- Junior, L.F.R., Osiro, L., dan Carpinetti, L.C.R. 2014. A Comparison between fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. *Applied Soft Computing* 21, 194–209.
- Klir, G.J., Clair, Ute St., dan Yuan, B. 1997. *Fuzzy Set Theory: Foundations and Applications*. United States of America: Prentice-Hall, Inc.
- Kusrini. 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kusumadewi, S. 2002. *Analisis dan Desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox MATLAB*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., dan Wardoyo, R. 2006. *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Naba, A. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Pardede, V. 2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Kendaraan Bermotor Dengan Menggunakan Metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution. *Pelita Informatika Budi Darma*. Vol IV No 1, 130-135.

Rosiana, T.H. 2012. *Bauran Pemasaran*. Edisi 12. Jilid 12. Jakarta: Erlangga.

Rouhani, S., Ghazanfari, M., dan Jafari, M. 2012. Evaluation Model Of Business Intelligence For Enterprise Systems Using Fuzzy Topsis. *Expert Systems With Applications*, 3764-3771.

Sefrika. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Kendaraan Mobil Keluarga Dengan Metode Topsis. *Jurnal Teknologi Informasi*. Vol 10 No 2, 69-74.

Shimp, T. 2003. *Periklanan dan Promosi Aspek Tambahan Komunikasi Pemasaran Terpadu*. Jilid II. Edisi 5. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Sukerti, N.K. 2015. Penerapan Fuzzy TOPSIS Untuk Seleksi Penerima Bantuan Kemiskinan. *Jurnal Informatika*. Vol 15 No 2, 127-140.

Sukirman. 2006. *Logika dan Himpunan*. Yogyakarta: Hanggar Kreator.

Suwandi, Irawan, M.I., dan Mukhlash, I. 2011. *Implementasi Sistem Inferensi Fuzzy Takagi-Sugeno Untuk Mendeteksi Awal Kanker Kulit Melanoma Berbasis Data Vektor*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh November.

Tjiptono, F. 2008. *Strategi Pemasaran*. Edisi 3. Yogyakarta: ANDI.

Wang, L.X. 1997. *A Course in Fuzzy Systems and Control*. United States of America: Prentice-Hall International.

Wardhani, L.K dan Haerani, E. 2011. Analisis Pengaruh Pemilihan Fuzzy Membership Function Terhadap Output Sebuah Sistem Fuzzy Logic. *SNTIKI III*. ISSN 2085-9902, 326-333.

LAMPIRAN

Lampiran A. Data Hasil Penelitian

a. Penilai 1

- Diberikan beberapa kriteria diantaranya: harga, keekonomisan perawatan, kenyamanan dan model mobil. Manakah kriteria yang menurut anda:

Sangat Penting : SP

Penting : P

Cukup Penting : CP

Kurang Penting : KP

Tidak Penting : TP

Harga	Keekonomisan Perawatan	Kenyamanan	Model
SP	SP	P	P

- Diberikan beberapa pilihan mobil, isilah tabel di bawah ini menggunakan nilai variabel linguistik untuk kriteria sebagai berikut:

Harga : Mahal (M) Model : Baik (B)

Sedang (S) Cukup (C)

Murah (Mu) Kurang Baik (KB)

Kenyamanan : Baik (B) Keekonomisan : Ekonomis (E)

Cukup (C) Perawatan Cukup (C)

Kurang Baik (KB) Kurang Ekonomis (KE)

Pilihan	Tipe	Harga	Keekonomisan Perawatan	Kenyamanan	Model
LCGC	Agya	Mu	E	C	B
	Calya	Mu	E	B	B
MPV	Avanza	S	C	B	C
	Kijang Innova	S	C	B	B
	Voxy	M	C	B	B

Pilihan	Tipe	Harga	Keekonomisan Perawatan	Kenyamanan	Model
MPV	Alphard	M	KE	B	B
	Vellfire	M	KE	B	B
	Sienta	S	C	B	C
SUV	Rush	M	E	B	B
	Fortuner	M	KE	B	B
	C-HR	M	KE	B	B
	Land Cruiser	M	KE	B	B

b. Penilai 2

- Diberikan beberapa kriteria diantaranya: harga, keekonomisan perawatan, kenyamanan dan model mobil. Manakah kriteria yang menurut anda:

Sangat Penting : SP

Penting : P

Cukup Penting : CP

Kurang Penting : KP

Tidak Penting : TP

Harga	Keekonomisan Perawatan	Kenyamanan	Model
SP	SP	SP	SP

- Diberikan beberapa pilihan mobil, isilah tabel di bawah ini menggunakan nilai variabel linguistik untuk kriteria sebagai berikut:

Harga : Mahal (M) Model : Baik (B)

Sedang (S) Cukup (C)

Murah (Mu) Kurang Baik (KB)

Kenyamanan : Baik (B) Keekonomisan : Ekonomis (E)

Cukup (C) Perawatan : Cukup (C)

Kurang Baik (KB) Kurang Ekonomis (KE)

Pilihan	Tipe	Harga	Keekonomisan Perawatan	Kenyamanan	Model
LCGC	Agya	Mu	E	C	B
	Calya	Mu	E	C	B
MPV	Avanza	S	E	B	B
	Kijang Innova	M	C	B	B
	Voxy	M	C	B	B
	Alphard	M	KE	B	B
	Vellfire	M	KE	B	B
	Sienta	S	C	B	B
SUV	Rush	S	E	B	B
	Fortuner	M	KE	B	B
	C-HR	M	KE	B	B
	Land Cruiser	M	KE	B	B

c. Penilai 3

1. Diberikan beberapa kriteria diantaranya: harga, keekonomisan perawatan, kenyamanan dan model mobil. Manakah kriteria yang menurut anda:

Sangat Penting : SP

Penting : P

Cukup Penting : CP

Kurang Penting : KP

Tidak Penting : TP

Harga	Keekonomisan Perawatan	Kenyamanan	Model
SP	SP	SP	SP

2. Diberikan beberapa pilihan mobil, isilah tabel di bawah ini menggunakan nilai variabel linguistik untuk kriteria sebagai berikut:

Harga : Mahal (M) Model : Baik (B)
 Sedang (S) Cukup (C)
 Murah (Mu) Kurang Baik (KB)
 Kenyamanan : Baik (B) Keekonomisan : Ekonomis (E)
 Cukup (C) Perawatan Cukup (C)
 Kurang Baik (KB) Kurang Ekonomis (KE)

Pilihan	Tipe	Harga	Keekonomisan Perawatan	Kenyamanan	Model
LCGC	Agya	Mu	E	C	B
	Calya	Mu	E	C	B
MPV	Avanza	S	C	B	B
	Kijang Innova	S	C	B	B
	Voxy	M	C	B	B
	Alphard	M	KE	B	B
	Vellfire	M	KE	B	B
	Sienta	Mu	E	C	C
SUV	Rush	S	C	B	B
	Fortuner	S	C	B	B
	C-HR	M	C	B	B
	Land Cruiser	M	KE	B	B

d. Penilai 4

1. Diberikan beberapa kriteria diantaranya: harga, keekonomisan perawatan, kenyamanan dan model mobil. Manakah kriteria yang menurut anda:

Sangat Penting : SP

Penting : P

Cukup Penting : CP

Kurang Penting : KP

Tidak Penting : TP

Harga	Keekonomisan Perawatan	Kenyamanan	Model
SP	SP	SP	SP

2. Diberikan beberapa pilihan mobil, isilah tabel di bawah ini menggunakan nilai variabel linguistik untuk kriteria sebagai berikut:

Harga : Mahal (M) Model : Baik (B)
 Sedang (S) Cukup (C)
 Murah (Mu) Kurang Baik (KB)
 Kenyamanan : Baik (B) Keekonomisan : Ekonomis (E)
 Cukup (C) Perawatan Cukup (C)
 Kurang Baik (KB) Kurang Ekonomis (KE)

Pilihan	Typ	Harga	Keekonomisan Perawatan	Kenyamanan	Model
LCGC	Agya	Mu	E	C	B
	Calya	Mu	E	C	B
MPV	Avanza	S	E	B	B
	Kijang Innova	M	E	B	B
	Voxy	M	KE	B	B
	Alphard	M	KE	B	B
	Vellfire	M	KE	B	B
	Sienta	S	C	C	C
SUV	Rush	S	E	B	B
	Fortuner	M	KE	B	B
	C-HR	M	KE	B	B
	Land Cruiser	M	KE	B	B

Lampiran B. Sintaks Program

a. Program Inti

```

clc; clear all;

disp('=====
=====');
disp('          SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMASARAN MOBIL DI
          TOYOTA AUTO2000 JEMBER');
disp('          DENGAN METODE FUZZY
          TOPSIS');
disp('          Ari Susiana
          (161810101014)');
disp('=====
=====');
disp(' ');

% Open file
[Filename, Path] = uigetfile({'*.xlsx;*.xls','Excel
          Spreadsheet (*.xlsx, *xls)'}, 'Open File');
if Filename ~= 0

    % Cek file
    [status, sheet] = xlsfinfo(fullfile(Path,Filename));
    Nsheet = size(sheet,2);

    % Import data file
    for k = 1 : Nsheet-1
        [Nilai{k}, txt1] =
            xlsread(fullfile(Path,Filename),k);
        M = size(Nilai{k},1);
        for i = 1 : M
            Type{k}{i} = txt1{i+1,1};
        end
        CetakNilai(Nilai{k},Type{k},k);
        disp(' ');
    end
    [Urgent, txt2] = xlsread(fullfile(Path,Filename),Nsheet);
    CetakBobot(Urgent);
    disp(' ');

    % Fuzziness
    P = size(Nilai,2);
    [M, N] = size(Nilai{1});
    for k = 1 : P
        nFuzzy{k} = FuzzyNilai(Nilai{k});
        disp(['X' num2str(k)]);
        CetakUtama(nFuzzy{k});
        disp(' ');
    end
    Bobot = FuzzyBobot(Urgent);
    disp('W');
    CetakUtama(Bobot);
    disp(' ');

```

```

% Rata-rata X
for i = 1 : M
    for j = 1 : N
        sumX = 0;
        for k = 1 : P
            sumX = sumX + nFuzzy{k}{i,j};
        end
        rX{i,j} = sumX / P;
    end
end
disp('Xbar');
CetakUtama(rX);
disp(' ');

% Rata-rata bobot W
for j = 1 : N
    sumW = 0;
    for k = 1 : P
        sumW = sumW + Bobot{k,j};
    end
    W{j} = sumW / P;
end
disp('Wbar');
CetakUtama(W);
disp(' ');

% Max
for j = 1 : N
    maxX(j) = 0;
    for i = 1 : M
        if max(rX{i,j}) > maxX(j)
            maxX(j) = max(rX{i,j});
        end
    end
end
disp('Max X');
disp('-----');
fprintf([repmat('%10.4f ',1,N) '\n'],maxX);
disp('-----');
disp(' ');

% Normalisasi R
for j = 1 : N
    for i = 1 : M
        R{i,j} = rX{i,j} / maxX(j);
    end
end
disp('R');
CetakUtama(R);
disp(' ');

% Matriks V
for i = 1 : M
    for j = 1 : N
        V{i,j} = R{i,j} .* W{j};
    end
end

```

```

end
disp('V');
CetakUtama(V);
disp(' ');

% u+ dan u-
for j = 1 : N
    uPlus{j} = ones(1,length(W{j}));
    uMin{j} = zeros(1,length(W{j}));
end
disp('u+');
CetakUtama(uPlus);
disp(' ');
disp('u-');
CetakUtama(uMin);
disp(' ');

% Jarak D
for i = 1 : M
    sumDplus = 0;
    sumDmin = 0;
    for j = 1 : N
        sumDplus = sumDplus + sqrt(sum((uPlus{j}-
V{i,j}).^2)/3);
        sumDmin = sumDmin + sqrt(sum((uMin{j}-
V{i,j}).^2)/3);
    end
    Dplus(i) = sumDplus;
    Dmin(i) = sumDmin;
end
disp('D+ & D-');
disp('-----');
disp('      D+          D-');
disp('-----');
for i = 1 : M
    fprintf('%10.4f %15.4f \n',Dplus(i),Dmin(i));
end
disp('-----');
disp(' ');

% Derajat kedekatan C
Ci = Dmin ./ (Dplus + Dmin);

% Ranking
[Curut, idk] = sort(Ci,'descend');
[urut, idx] = sort(idk);
disp('Hasil Perangkingan');
disp('-----');
disp(' ');
fprintf('%5s %5s %-20s %10s %20s \n','No',' ','Tipe
Mobil','Derajat','Rangking');
disp('-----');
disp(' ');
for i = 1 : M
    fprintf('%5d %5s %-20s %10.4f %17d
\n',i, '',txt1{i+1,1},Ci(i),idx (i));

```

```

end
disp('-----');
-----');

disp(' ');
disp('-----');
fprintf('%11s %5s %-20s\n','Rangking','','Tipe Mobil');
disp('-----');
for i = 1 : M
    fprintf('%8d %8s %-20s \n',i,'',txt1{idk(i)+1,1});
end
disp('-----');
else
    disp('Cancel');
end
end

```

b. Fungsi Cetak Nilai

```

function CetakNilai(Nilai, Type, k)
[M, N] = size(Nilai);
NilaiQ{1} = {'Mahal','Sedang','Murah'};
NilaiQ{2} = {'Kurang Ekonomis','Cukup','Ekonomis'};
NilaiQ{3} = {'Kurang Baik','Cukup','Baik'};
NilaiQ{4} = {'Kurang Baik','Cukup','Baik'};

disp(['Penilai ke-' num2str(k)]);
disp('-----');
-----');
fprintf('%-10s %16s %23s %20s %14s \n','Tipe
Mobil','Harga','Perawatan','Kenyamanan','Model');
disp('-----');
-----');
for i = 1 : M
    fprintf('%-10s %11s',Type{i}, '');
    for j = 1 : N
        fprintf('%-20s',NilaiQ{j}{Nilai(i,j)});
    end
    fprintf('\n');
end
disp('-----');
-----');

```

c. Fungsi Cetak Bobot

```

function CetakBobot(Bobot)
[P, N] = size(Bobot);

NilaiW = {'Tidak Penting','Kurang Penting','Cukup
Penting','Penting','Sangat Penting'};

disp('Bobot Tiap Kriteria');
disp('-----');
-----');

```

```
fprintf('%-10s %16s %23s %20s %14s
\n', 'Penilai', 'Harga', 'Perawatan', 'Kenyamanan', 'Model');
disp('-----
-----');
for k = 1 : P
    fprintf('%5d %16s', k, '');
    for j = 1 : N
        fprintf('%-20s', NilaiW{Bobot(k,j)});
    end
    fprintf('\n');
end
disp('-----
-----');
```

d. Fungsi Cetak Utama

```
function CetakUtama(Input)
[M, N] = size(Input);

disp('-----
-----');
for i = 1 : M
    for j = 1 : N
        fprintf('%10.2f %5.2f %5.2f', Input{i,j});
    end
    fprintf('\n');
end
disp('-----
-----');
```

e. Fungsi Nilai Keanggotaan Kriteria

```
function Output = FuzzyNilai(Input)
[m,n] = size(Input);
for i = 1:m
    for j = 1:n
        if Input(i,j) == 1
            Output{i,j} = [0 0 0.3];
        elseif Input(i,j) == 2
            Output{i,j} = [0.2 0.5 0.8];
        elseif Input(i,j) == 3
            Output{i,j} = [0.7 1 1];
        end
    end
end
end
```

f. Fungsi Nilai Keanggotaan Bobot

```
function Output = FuzzyBobot(Input)
[M, N] = size(Input);
for i = 1 : M
    for j = 1 : N
        if Input(i,j) == 1
            Output{i,j} = [0 0 0.25];
```



```
elseif Input(i,j) == 2
    Output{i,j} = [0 0.25 0.5];
elseif Input(i,j) == 3
    Output{i,j} = [0.25 0.5 0.75];
elseif Input(i,j) == 4
    Output{i,j} = [0.5 0.75 1];
elseif Input(i,j) == 5
    Output{i,j} = [0.75 1 1];
end
end
end
```

