

**RANCANG BANGUN SISTEM REKOMENDASI DAN
RESERVASI PAKET WISATA PADA AGEN TOUR & TRAVEL
MENGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO
PADA SMARTPHONE ANDROID**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Citra Kusuma Dewi

NIM: 115090601111012



INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM REKOMENDASI DAN RESERVASI PAKET WISATA
PADA AGEN TOUR & TRAVEL MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO
PADA SMARTPHONE ANDROID

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh:
Citra Kusuma Dewi
NIM: 11509060111012

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
26 Januari 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Drs. Marji, M.T.
NIP: 19670801 199203 1 001

Agi Putra Kharisma, S.T., M.T.
NIK: 20130486 0430 1 001

Mengetahui
Ketua Program Studi Informatika/Illmu Komputer

Drs. Marji, M.T.
NIP: 19670801 199203 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 26 Januari 2016

Citra Kusuma Dewi

NIM: 115090601111012



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Rekomendasi dan Reservasi Paket Wisata Pada Agen Tour & Travel Menggunakan Fuzzy Tsukamoto Pada Smartphone Android”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Informatika/Illmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang.

Penyusunan skripsi ini juga tak lepas dari bantuan semua pihak yang telah memberikan semangat, kritik, saran, bimbingan, serta doa. Oleh karena itu, ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Drs. Marji, M.T. selaku Ketua Program Studi Informatika/Illmu Komputer sekaligus dosen pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Agi Putra Kharisma, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmu dan saran untuk laporan skripsi ini.
3. Seluruh dosen Informatika/Illmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
4. Seluruh Civitas Akademika Informatika/Illmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penulis menempuh studi di Program Studi Informatika/Illmu Komputer Universitas Brawijaya dan selama penyelesaian skripsi ini.
5. Kedua orang tua penulis, Bapak Suparli dan Ibu Teguh Rahayu yang telah memberi motivasi dan dukungan moril maupun materil dari awal sampai akhir pengerjaan skripsi ini.
6. Seluruh teman di Program Studi Ilmu Komputer, khususnya Ilkom-B 2011 yang selalu memberi dukungan, kritik, dan saran.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang terlibat, baik langsung maupun tidak langsung demi terselesaikannya tugas akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan materi dan pengetahuan yang dimiliki sehingga penulis menerima kritik dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca terutama mahasiswa Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.

Malang, 26 Januari 2016

Penulis

citradewi1712@gmail.com

ABSTRAK

Kota Malang merupakan salah satu Kota yang memiliki potensi wisata yang besar karena ada banyak sekali lokasi wisata yang dapat dikunjungi. Maka, peran agen *tour & travel* sangat diandalkan untuk memudahkan wisatawan yang ingin mengunjungi lokasi wisata yang ada di Kota Malang. Untuk memudahkan wisatawan mendapatkan informasi mengenai agen *tour & travel* beserta paket wisata yang disediakan, diperlukan sistem yang menyediakan informasi tersebut. Akan tetapi, setiap agen memiliki banyak paket wisata dengan harga yang bervariasi. Jadi, diperlukan sistem yang dapat memberikan rekomendasi paket wisata yang tepat. Oleh karena itu, sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* menggunakan *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android dibangun untuk dapat membantu wisatawan dalam mendapatkan informasi dan rekomendasi paket wisata sesuai keinginan. Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, sistem telah dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan memiliki tingkat akurasi sebesar 100%, serta memiliki skor SUS 76,08 terhadap kemudahan penggunaan sistem.

Kata Kunci: Sistem Rekomendasi, Paket Wisata, Agen *Tour & Travel*, Metode *Fuzzy* Tsukamoto, *Smartphone* Android



ABSTRACT

Malang is one of city which has a great tourism potential because there are so many tourist sites that can be visited. Therefore, the role of tour & travel agents are very dependable to facilitate the tourists who want to visit the tourist sites in Malang. To facilitate the tourists to get information about the tour & travel agents and tour packages are provided, then it needs a system that can provide such information. However, each travel agents has many tour packages with the various price. It required a system that can provide an appropriate recommendations tour package. Therefore, the system uses Fuzzy Tsukamoto on the Android smartphone which is built to help travelers to get information and recommendations tour packages as they wish. Based on the tests result that have been done, the system has been able to satisfied the functional requirements and has an accuracy rate as many as 100%, and has a SUS score as many as 76.08 towards the ease of system usage.

Keyword Key: Recommendation System, Tour Package, Tour & Travel Agent, Fuzzy Tsukamoto, Android Smartphone



DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xv
DAFTAR SOURCE CODE	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Sistematika Pembahasan.....	3
BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pariwisata	6
2.2.1.1 Definisi Pariwisata.....	6
2.2.1.2 Agen Tour & Travel	6
2.2.2 Sistem Rekomendasi	7
2.2.3 Sistem Operasi Android.....	7
2.2.3.1 Fitur Android.....	8
2.2.3.2 Arsitektur Android	9
2.2.4 Himpunan dan Logika Fuzzy	10
2.2.4.1 Himpunan Fuzzy.....	10

2.2.4.2 Logika Fuzzy	10
2.2.4.3 Fungsi Keanggotaan	11
2.2.4.4 Metode Fuzzy Tsukamoto	12
2.2.5 Pengujian Perangkat Lunak	15
2.2.5.1 Black Box Testing	15
2.2.5.2 White Box Testing	17
BAB 3 METODOLOGI	18
3.1 Identifikasi Masalah	18
3.2 Studi Literatur	19
3.3 Analisis Kebutuhan	19
3.4 Pengumpulan Data	19
3.5 Perancangan Sistem	19
3.6 Implementasi Sistem	20
3.7 Pengujian dan Analisis	20
3.8 Kesimpulan dan Saran	20
BAB 4 PERANCANGAN	21
4.1 Analisis Kebutuhan	21
4.1.1 Gambaran Umum Sistem	21
4.1.1.1 Deskripsi Sistem	21
4.1.1.2 Lingkungan Sistem	22
4.1.2 Identifikasi Aktor	22
4.1.3 Analisis Kebutuhan Sistem	23
4.1.3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional	23
4.1.3.2 Use case Diagram	25
4.1.3.3 Skenario Use case	26
4.2 Perancangan Perangkat Lunak	29
4.2.1 Perancangan Arsitektur Sistem	29
4.2.2 Perancangan Model	30
4.2.2.1 Perancangan Activity Diagram	30
4.2.2.2 Perancangan Class Diagram	32
4.2.2.3 Perancangan Sequence Diagram	34
4.2.3 Perancangan Basis Data	36

4.2.4 Perancangan Algoritma	38
4.2.5 Perancangan Navigasi dan Antarmuka	52
4.2.5.1 Perancangan <i>Screen Flow</i>	52
4.2.5.2 Perancangan Antarmuka	53
BAB 5 IMPLEMENTASI	56
5.1 Spesifikasi Sistem	56
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras	56
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	56
5.2 Implementasi Basisdata	57
5.3 Implementasi <i>Class</i> dan <i>Interface</i> pada <i>File</i> Program	58
5.4 Implementasi Kode Program	60
5.4.1 Implementasi Format Data JSON	61
5.4.2 Implementasi Algoritma	62
5.4.2.1 Implementasi Algoritma Pemilihan Kategori Paket Wisata	62
5.4.2.2 Implementasi Algoritma <i>Fuzzy Tsukamoto</i>	63
5.4.2.3 Implementasi Algoritma Hasil Rekomendasi Paket Wisata	65
5.5 Implementasi Antarmuka Sistem	67
5.5.1 Implementasi Antarmuka Sistem <i>Client</i>	67
5.5.2 Implementasi Antarmuka Sistem Server	71
5.5.2.1 Implementasi Antarmuka Sistem Admin Super	71
5.5.2.2 Implementasi Antarmuka Sistem Admin <i>Travel</i>	72
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS	74
6.1 Pengujian	74
6.1.1 Pengujian Fungsional	74
6.1.1.1 Kasus Pengujian Fungsional Sistem <i>Client</i>	74
6.1.1.2 Kasus Pengujian Fungsional Sistem Server	80
6.1.2 Pengujian Akurasi Sistem	83
6.1.3 Pengujian <i>Usability</i>	84
6.2 Analisis	85
6.2.1 Analisis Pengujian Fungsional	85
6.2.2 Analisis Pengujian Akurasi Sistem	86
6.2.3 Analisis Pengujian <i>Usability</i>	86

BAB 7 PENUTUP	87
7.1 Kesimpulan	87
7.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN A DATA AGEN TOUR & TRAVEL DAN PAKET WISATA.....	90
A.1 Data Agen <i>Tour & Travel</i>	90
A.2 Objek Wisata.....	90
A.3 Fasilitas	91
A.4 Kategori Paket Wisata	91
A.5 Kelas Paket Wisata	91
A.6 Data Paket Wisata.....	92
A.7 Daftar Harga Paket Wisata	98
LAMPIRAN B PENGUJIAN <i>USABILITY</i>	107
B.1 Skor Pengujian <i>Usability</i>	107



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>System Usability Scale</i>	16
Tabel 4.1 Identifikasi aktor	22
Tabel 4.2 Spesifikasi kebutuhan fungsional	23
Tabel 4.3 Skenario <i>use case</i> rekomendasi paket wisata.....	26
Tabel 4.4 Skenario <i>use case</i> detail paket wisata	27
Tabel 4.5 Skenario <i>use case</i> reservasi paket wisata	28
Tabel 4.6 Data paket wisata kategori Bromo	43
Tabel 4.7 Harga paket wisata kategori Bromo	44
Tabel 4.8 Nilai minimum dan maksimum tiap kriteria	45
Tabel 4.9 Aturan perkiraan harga paket wisata	45
Tabel 4.10 Hasil perhitungan aturan	50
Tabel 4.11 Selisih harga paket wisata kategori Bromo.....	51
Tabel 4.12 Hasil rekomendasi paket wisata.....	52
Tabel 5.1 Spesifikasi perangkat keras komputer.....	56
Tabel 5.2 Spesifikasi perangkat keras <i>smartphone</i> Android.....	56
Tabel 5.3 Spesifikasi perangkat lunak komputer.....	57
Tabel 5.4 Spesifikasi perangkat lunak <i>smartphone</i> Android.....	57
Tabel 5.5 Implementasi <i>interface</i> pada kode program *.xml.....	58
Tabel 5.6 Implementasi <i>class</i> pada kode program *.java.....	59
Tabel 5.7 Implementasi <i>class</i> pada kode program *.php.....	59
Tabel 6.1 Kasus uji pilih kategori paket wisata.....	75
Tabel 6.2 Kasus uji memasukkan kriteria.....	76
Tabel 6.3 Kasus uji lihat rekomendasi paket wisata.....	77
Tabel 6.4 Kasus uji menampilkan detail paket wisata.....	77
Tabel 6.5 Kasus uji reservasi paket wisata.....	78
Tabel 6.6 Kasus uji kelola <i>travel</i>	80
Tabel 6.7 Kasus uji kelola member	80
Tabel 6.8 Kasus uji kelola paket wisata.....	81
Tabel 6.9 Kasus uji kelola reservasi.....	82

Tabel 6.10 Perbandingan data uji pertama.....	83
Tabel 6.11 Perbandingan data uji kedua	83
Tabel 6.12 Perbandingan data uji ketiga.....	84
Tabel 6.13 Komponen pertanyaan pengujian <i>usability</i>	84



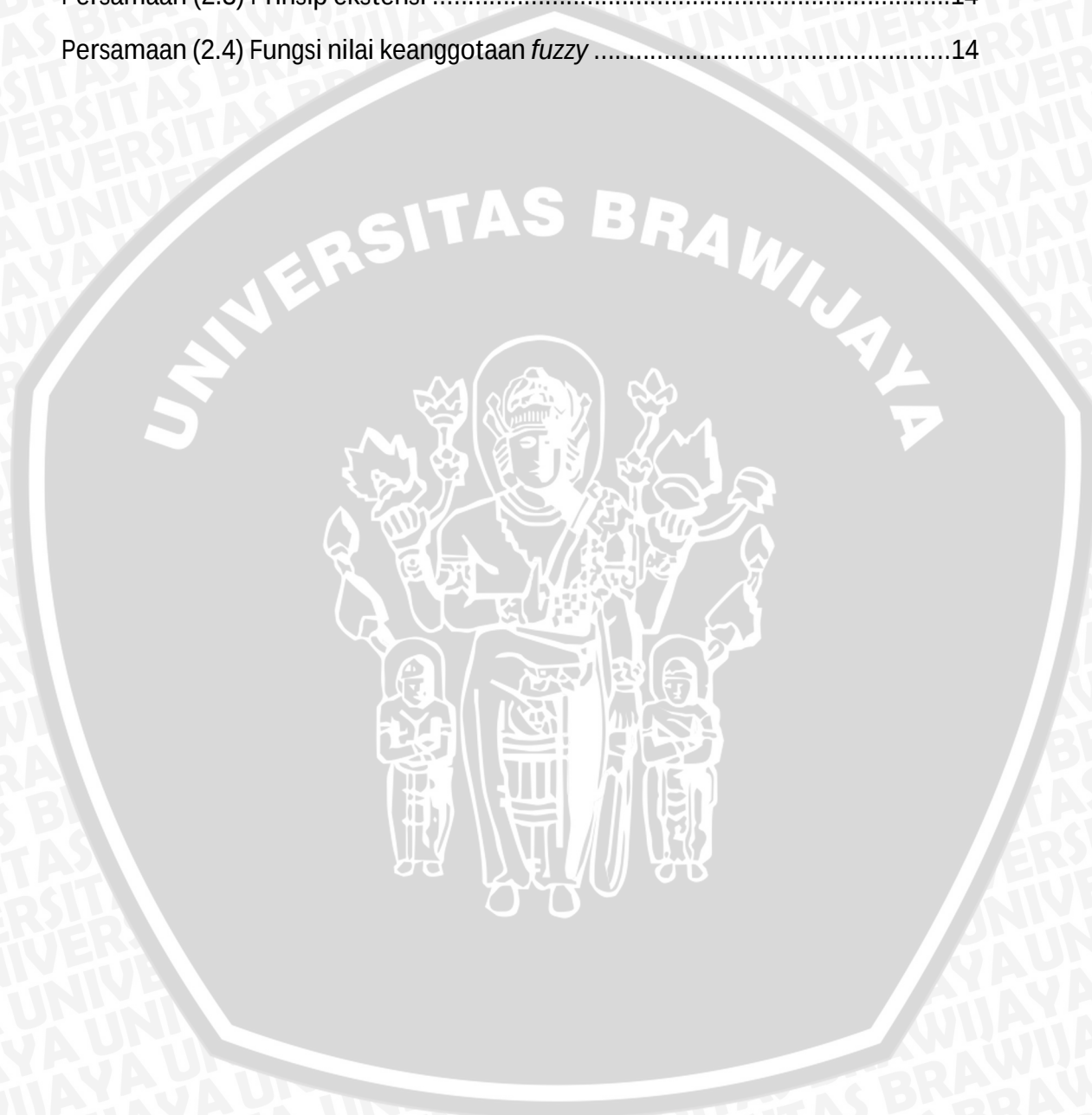
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Aktivitas <i>life cycle</i> mesin.....	8
Gambar 2.2 Arsitektur Android	10
Gambar 2.3 Fungsi keanggotaan triangular	12
Gambar 2.4 Fungsi keanggotaan distribusi normal.....	12
Gambar 2.5 Fungsi keanggotaan traprezoidal	12
Gambar 2.6 Contoh model Tsukamoto.....	13
Gambar 2.7 Model <i>fuzzy</i> Tsukamoto	14
Gambar 3.1 Diagram metodologi	18
Gambar 4.1 Diagram perancangan.....	21
Gambar 4.2 Diagram <i>use case</i> sistem pada sisi server	25
Gambar 4.3 Diagram <i>use case</i> sistem pada sisi <i>client</i>	26
Gambar 4.4 Arsitektur sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata.....	30
Gambar 4.5 <i>Activity diagram</i> rekomendasi paket wisata.....	31
Gambar 4.6 <i>Activity diagram</i> detail paket wisata	32
Gambar 4.7 <i>Activity diagram</i> reservasi paket wisata.....	32
Gambar 4.8 <i>Class diagram</i> sistem server.....	33
Gambar 4.9 <i>Class diagram</i> sistem <i>client</i>	34
Gambar 4.10 <i>Sequence diagram</i> rekomendasi paket wisata.....	35
Gambar 4.11 <i>Sequence diagram</i> detail paket wisata	36
Gambar 4.12 <i>Sequence diagram</i> reservasi paket wisata.....	36
Gambar 4.13 ERD sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata	37
Gambar 4.14 Diagram alir algoritma penentuan rekomendasi paket wisata.....	38
Gambar 4.15 Diagram alir pemilihan kategori	39
Gambar 4.16 Diagram alir perhitungan <i>fuzzy</i> Tsukamoto	41
Gambar 4.17 Diagram alir penentuan alternatif.....	43
Gambar 4.18 Grafik komposisi <i>fuzzy</i> variabel lama perjalanan	46
Gambar 4.19 Grafik komposisi <i>fuzzy</i> variabel jumlah lokasi wisata.....	47
Gambar 4.20 Grafik komposisi <i>fuzzy</i> variabel jumlah fasilitas.....	47
Gambar 4.21 Grafik komposisi <i>fuzzy</i> variabel jumlah rombongan	48

Gambar 4.22 Grafik komposisi <i>fuzzy</i> variabel harga paket wisata.....	49
Gambar 4.23 <i>Screen flow</i> sistem <i>client</i>	52
Gambar 4.24 Halaman pilih kategori paket wisata	53
Gambar 4.25 Halaman cari rekomendasi.....	54
Gambar 4.26 Halaman lihat rekomendasi	54
Gambar 4.27 Halaman detail paket wisata.....	55
Gambar 4.28 Halaman reservasi paket wisata.....	55
Gambar 5.1 Implementasi <i>physical diagram</i>	57
Gambar 5.2 Halaman pilih kategori wisata.....	68
Gambar 5.3 Halaman pilihan wisata.....	68
Gambar 5.4 Halaman rekomendasi paket wisata	69
Gambar 5.5 Halaman detail paket wisata.....	70
Gambar 5.6 Halaman reservasi paket wisata.....	70
Gambar 5.7 Konfirmasi reservasi paket wisata.....	71
Gambar 5.8 Kelola data <i>travel</i>	72
Gambar 5.9 Halaman kelola data member	72
Gambar 5.10 Halaman kelola paket wisata	73
Gambar 5.11 Halaman kelola reservasi	73

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (2.1) Derajat keanggotaan himpunan <i>fuzzy</i>	10
Persamaan (2.2) Fungsi implikasi <i>fuzzy</i>	14
Persamaan (2.3) Prinsip ekstensi	14
Persamaan (2.4) Fungsi nilai keanggotaan <i>fuzzy</i>	14



DAFTAR SOURCE CODE

Source Code 4.1 Rancangan algoritma pemilihan kategori	39
Source Code 4.2 Rancangan algoritma perhitungan fuzzy Tsukamoto	41
Source Code 4.3 Rancangan algoritma penentuan alternatif	43
Source Code 5.1 Kode program daftar paket wisata	61
Source Code 5.2 Kode program format JSON paket wisata	61
Source Code 5.3 Struktur data paket wisata	62
Source Code 5.4 Kode program algoritma pemilihan kategori paket wisata.....	62
Source Code 5.5 Kode program algoritma fuzzy Tsukamoto	65
Source Code 5.6 Kode program algoritma hasil rekomendasi paket wisata.....	67



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DATA AGEN *TOUR & TRAVEL* DAN PAKET WISATA.. **Error! Bookmark not defined.**

A.1 Data Agen <i>Tour & Travel</i>	90
A.2 Objek Wisata.....	90
A.3 Fasilitas	91
A.4 Kategori Paket Wisata	91
A.5 Kelas Paket Wisata	91
A.6 Data Paket Wisata.....	92
A.7 Daftar Harga Paket Wisata	98

LAMPIRAN B PENGUJIAN *USABILITY*..... **Error! Bookmark not defined.**

B.1 Skor Pengujian <i>Usability</i>	107
---	-----



BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika pembahasan dalam pengembangan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki potensi alam yang melimpah. Hampir di setiap daerah pasti memiliki beberapa objek wisata yang dapat dikunjungi oleh wisatawan lokal maupun mancanegara. Salah satu kota yang memiliki banyak objek wisata adalah Kota Malang. Untuk meningkatkan minat wisatawan mengunjungi lokasi wisata tersebut, salah satunya yaitu dengan mempermudah wisatawan untuk mengakses lokasi wisata yang ingin dikunjungi. Oleh sebab itu, peran usaha pariwisata seperti agen *tour & travel* sangat diandalkan untuk pencapaian tersebut, terutama untuk wisatawan yang datang dari luar kota atau mancanegara yang tidak memiliki kendaraan.

Saat ini agen *tour & travel* di Kota Malang sangatlah banyak. Setiap agen berlomba-lomba mempromosikan paket wisata yang ada di perusahaan masing-masing dengan berbagai kelebihan yang ditawarkan. Karena banyaknya paket wisata dan bervariasinya harga paket wisata yang ditawarkan oleh tiap agen *tour & travel*, tentu membuat wisatawan bingung dalam memilih paket wisata yang sesuai dengan keinginan. Untuk itu, dengan majunya teknologi informasi saat ini dapat dikembangkan sistem yang membebaskan wisatawan dari kendala tersebut.

Salah satu perangkat yang dapat digunakan untuk memanfaatkan teknologi informasi tersebut adalah *smartphone*. Dengan *smartphone*, wisatawan dapat dengan mudah mendapatkan informasi wisata di Kota dan Kabupaten Malang. Namun, pada tiap *smartphone*, masing-masing memiliki sistem operasi berbeda yang bekerja didalamnya, salah satunya Android. Di Indonesia, Android memiliki jumlah pengguna terbanyak dibandingkan sistem operasi pada perangkat bergerak lainnya. Selama tahun 2014, tercatat sebanyak 55,11% pengguna *smartphone* memilih menggunakan Android (StatCounter, 2015). Karena jumlah penggunanya yang banyak, maka penyebaran informasi akan lebih mudah diakses oleh wisatawan jika pengembangan aplikasi untuk rekomendasi dan reservasi paket wisata dikembangkan pada perangkat bergerak dengan sistem operasi Android.

Untuk membuat sistem yang dapat memberikan rekomendasi paket wisata, diperlukan sebuah metode pengambilan keputusan yang tepat. Dari beberapa metode/algoritma, penulis memilih metode *fuzzy* Tsukamoto. Konsep *fuzzy* merupakan konsep yang sederhana, fleksibel, dan dapat menoleransi ketidakpresisian data, sehingga cocok dengan fakta sehari-hari. Logika *fuzzy* juga sangat sederhana dan mudah dipahami karena berdasar pada bahasa manusia (Naba, 2009).

Oleh karena itu, dibuatlah “Rancang Bangun Sistem Rekomendasi dan Reservasi Paket Wisata pada Agen *Tour & Travel* Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* pada *Smartphone* Android” untuk mempermudah wisatawan dalam mencari atau mendapatkan informasi paket wisata yang disediakan oleh beberapa agen *tour & travel* di Kota Malang, mendapatkan rekomendasi paket wisata yang sesuai dengan keinginan, dan melakukan reservasi paket wisata tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* pada *smartphone* Android?
2. Bagaimana cara mengetahui bahwa sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada *smartphone* Android telah diimplementasikan sesuai kebutuhan pengguna?
3. Bagaimana cara mengetahui bahwa metode yang digunakan untuk mendapatkan rekomendasi paket wisata pada *smartphone* Android telah sesuai dengan algoritma yang telah dibuat?
4. Bagaimana respon pengguna terhadap sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* pada *smartphone* Android?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* pada *smartphone* Android agar memudahkan wisatawan dalam mencari dan mendapatkan informasi, rekomendasi paket wisata terbaik, serta dapat melakukan reservasi paket wisata yang diinginkan pada agen *tour & travel* di Kota Malang.

1.4 Manfaat

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan beberapa manfaat, baik bagi pengguna sistem, agen *tour & travel*, maupun penulis sendiri. Manfaat tersebut antara lain:

1. Bagi Pengguna Sistem
 - Aplikasi ini diharapkan dapat digunakan secara umum, khususnya wisatawan yang berkunjung ke Kota Malang untuk mempermudah dalam mendapatkan informasi dan rekomendasi paket wisata, serta melakukan reservasi paket wisata yang sesuai dengan keinginan.
2. Bagi Agen *Tour & Travel*
 - Membantu agen *tour & travel* untuk mengembangkan bisnisnya dan meningkatkan minat wisatawan untuk berkunjung ke Kota Malang.

3. Bagi Penulis

- Memenuhi syarat kelulusan dari kegiatan perkuliahan di program studi Informatika/Illmu Komputer Universitas Brawijaya.
- Mengaplikasikan ilmu yang telah didapat selama perkuliahan.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah. Adapun batasan-batasan masalah tersebut, antara lain:

1. Data yang digunakan sebagai dasar penentuan rekomendasi dalam penelitian ini diperoleh dari agen *tour & travel* di Kota Malang.
2. Penentuan rekomendasi paket wisata berdasarkan lama perjalanan wisata, jumlah lokasi wisata yang dikunjungi, fasilitas yang disediakan oleh agen *tour & travel*, dan jumlah rombongan. Faktor lain untuk penentuan rekomendasi tidak di bahas dalam penelitian ini.
3. Metode untuk penentuan rekomendasi hanya menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto*.
4. Reservasi yang dapat dilakukan secara online adalah reservasi paket wisata.
5. Pendaftaran agen *tour & travel* pada sistem server atau sistem berbasis *web* untuk pengelolaan data paket wisata hanya dapat dilakukan oleh administrator.
6. Proses pembatalan reservasi paket wisata yang telah dilakukan pada sistem *client* atau *smartphone* Android hanya dapat dilakukan dengan menghubungi agen *tour & travel* yang bersangkutan.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam penelitian ini terdiri dari tujuh bab, antara lain:

BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah serta sistematika pembahasan yang digunakan dalam penyusunan laporan.

BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Berisi kajian pustaka tentang penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, dan landasan teori tentang pariwisata, sistem rekomendasi, metode *fuzzy Tsukamoto*, sistem operasi Android, serta teori-teori lain yang berhubungan dengan penelitian.

BAB 3 METODOLOGI

Berisi langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian yang terdiri dari identifikasi masalah, studi literatur, analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis, serta kesimpulan dan saran.

BAB 4 PERANCANGAN

Berisi analisis kebutuhan baik dari sistem maupun aktor dan perancangan dari sistem yang akan dibangun, penerapan metode *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android untuk mendapatkan rekomendasi terbaik hingga melakukan reservasi pada paket wisata yang diinginkan agen *tour & travel*.

BAB 5 IMPLEMENTASI

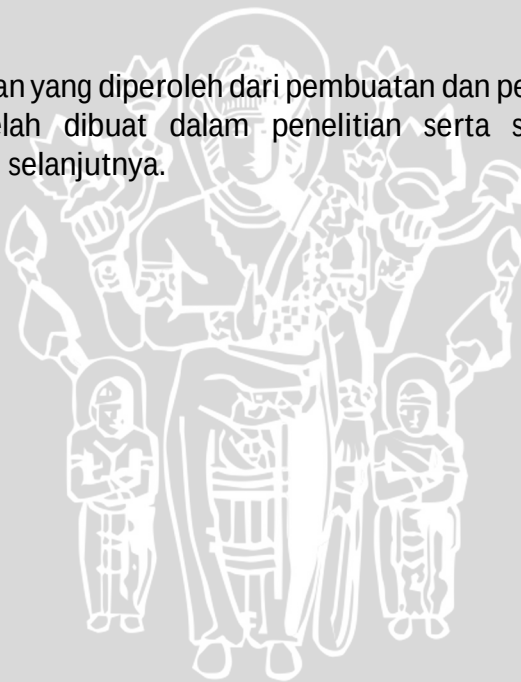
Berisi proses implementasi algoritma hingga antarmuka sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Berisi penjelasan tentang proses pengujian dan hasil pengujian sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* dengan metode *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android serta analisis dari pengujian yang telah dilakukan.

BAB 7 PENUTUP

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian perangkat lunak yang telah dibuat dalam penelitian serta saran-saran untuk pengembangan selanjutnya.



BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN

Bab ini berisi pembahasan tentang kajian pustaka dan landasan teori yang berhubungan dengan penelitian. Kajian pustaka dilakukan terhadap hasil penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh I Nyoman Giri Sasmita Atmaja (Atmaja, 2011), Restu Arif Priyono dan Kindarto Surendro (Priyono & Surendro, 2013) serta Dian Pratama Putra (Putra, 2014). Landasan teori yang digunakan untuk mendukung penelitian antara lain berkaitan sistem rekomendasi, pariwisata, sistem operasi Android, *fuzzy* Tsukamoto, dan metode pengujian perangkat lunak.

2.1 Kajian Pustaka

Berdasarkan judul penelitian yang dibahas, penulis menemukan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang relevan untuk mendukung penelitian ini. Penelitian pertama dilakukan oleh I Nyoman Giri Sasmita Atmaja pada tahun 2011 mahasiswa Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya yang berjudul *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Wisata dan Reservasi Travel dengan Metode AHP dan Topsis Berbasis Web*. Terdapat tiga kriteria dalam penelitian ini. Tiga kriteria tersebut adalah biaya perjalanan wisata, lama perjalanan wisata, dan jumlah objek wisata yang dikunjungi. Proses jalannya sistem diawali dari Admin yang memberikan pembobotan terhadap masing-masing kriteria untuk kemudian diproses menggunakan perhitungan metode AHP. Kemudian wisatawan memilih paket wisata dan juga memberikan bobot untuk dilakukan perhitungan topsis sehingga menghasilkan keluaran yang berisi urutan prioritas paket wisata yang disarankan.

Pada tahun 2013, Restu Arif Priyono dan Kindarto Surendro melakukan penelitian yang berjudul *Nutritional Needs Recommendation Based on Fuzzy Logic*. Metode *fuzzy* yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah *fuzzy* Tagaki-Sugeno-Kang (TSK) dan *fuzzy* Tsukamoto. Untuk mendapatkan hasil, TSK digunakan untuk menilai kebutuhan kalori harian, dan Tsukamoto untuk menilai kalori yang terkandung dalam makanan yang tidak memiliki konsistensi dalam informasi kalori. Kriteria yang digunakan untuk perhitungan menggunakan metode TSK adalah profil pengguna meliputi *Height*, *Weight*, *Sex*, dan *Age*. Sedangkan untuk perhitungan kalori pada makanan menggunakan metode Tsukamoto yaitu dengan mendapatkan nilai maksimum dan minimum dari *Carbohydrates*, *Proteins*, *Fats*, dan *Calories*.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Dian Pratama Putra pada tahun 2014 mahasiswa Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Penelitian tersebut berjudul *Sistem Rekomendasi dan Reservasi Paket Wisata Pada Agen Tour & Travel Menggunakan Metode Item-Based Collaborative Filtering*. Sistem yang dibangun yaitu untuk rekomendasi paket wisata pada satu perusahaan pariwisata yang ada di Lombok, Nusa Tenggara Barat. Rekomendasi dilakukan berdasarkan pada evaluasi item dari opini pengguna dan dilakukan penyaringan data berdasarkan kemiripan karakteristik.

Berdasarkan paparan kajian pustaka dari beberapa penelitian, maka penulis mengusulkan penelitian yang berjudul Rancang Bangun Sistem Rekomendasi dan Reservasi Paket Wisata Pada Agen *Tour & Travel* Menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Pada Smartphone Android. Data yang digunakan adalah data paket wisata yang memiliki kriteria sebagai berikut: lama perjalanan wisata, jumlah lokasi wisata yang akan dikunjungi, fasilitas yang disediakan oleh agen *tour & travel*, dan jumlah rombongan. Data dari tiap kriteria tersebut akan dilakukan perhitungan berdasarkan masukan dari pengguna menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* sehingga pengguna mendapatkan hasil keluaran berupa biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh paket dengan kriteria tersebut. Lalu sistem memberikan rekomendasi paket wisata berdasarkan biaya paket yang mendekati hasil keluaran dari sistem.

2.2 Landasan Teori

Landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari buku yang berkaitan dengan topik penelitian yang dibahas. Teori yang digunakan sebagai referensi tidak diambil secara keseluruhan dari buku namun teori yang diambil hanya teori yang mewakili topik penelitian. Landasan teori yang diambil yaitu berkaitan dengan pariwisata, sistem rekomendasi, sistem operasi Android dan metode *fuzzy tsukamoto*.

2.2.1 Pariwisata

Pariwisata merupakan kegiatan yang dapat dipahami dari banyak pendekatan. Pada sub-bab ini akan dibahas mengenai definisi pariwisata dan agen *tour & travel* yang mendukung berlangsungnya kegiatan pariwisata.

2.2.1.1 Definisi Pariwisata

Pariwisata adalah berbagai macam kegiatan wisata dan didukung berbagai fasilitas serta layanan yang disediakan masyarakat, pengusaha, pemerintah dan pemerintah daerah (UU, 2009). Karena setiap daerah memiliki potensi wisata masing-masing, saat ini banyak berkembang agen yang menyediakan jasa untuk mempermudah wisatawan dalam mengunjungi lokasi wisata tersebut. Dengan adanya agen wisata, wisatawan dapat mengunjungi lokasi wisata yang diinginkan dengan mendapatkan fasilitas dan pelayanan tertentu yang disediakan oleh agen.

2.2.1.2 Agen Tour & Travel

Agen perjalanan didefinisikan sebagai bisnis yang melakukan fungsi sebagai berikut (Bhatia, 2012):

- Menjual paket wisata yang disediakan, menyiapkan jadwal individu, wisatawan diantar secara pribadi dan kelompok wisata;
- Mengatur transportasi; menjual tiket pesawat, kereta api, perjalanan perorangan dan penjelajahan dan mengatur penyewaan mobil di luar negeri;
- Mengatur hotel, motel, perjalanan wisata, festival musik, transfer penumpang antara terminal dan hotel;

- d. Menangani dan memberi nasihat tentang banyak detail yang terlibat dalam perjalanan terutama wisata asing seperti asuransi perjalanan dan bagasi, asuransi kesehatan, cek perjalanan, kebutuhan visa dan sebagainya;
- e. Menyediakan informasi dan saran pada maskapai penerbangan, jadwal kereta api dan perorangan dan muatan; harga hotel; apakah kamar memiliki kamar mandi; apakah tarif tersebut termasuk pajak lokal. Semua informasi ini dapat dipesan pada saat turis ingin melakukan pemesanan atau memesan melalui telepon dan surat;
- f. Mengatur pemesanan untuk kegiatan minat khusus seperti perjalanan bisnis, liburan olahraga, perjalanan religi, haji, dan lain-lain.
- g. Dalam kasus keluhan yang sah dari pelanggan tertulis kepada kepala (operator wisata atau maskapai penerbangan) untuk mencoba dan mendapatkan pengembalian dana atau pernyataan tertulis atau permintaan maaf untuk setiap kecelakaan yang mungkin terjadi;
- h. Menafsirkan dan memberi saran kepada klien dari banyak tarif diskon kompleks yang ditawarkan oleh perusahaan penerbangan dan untuk memperingatkan klien jika 'overbooking'.

Agen perjalanan mewakili semua perusahaan paket wisata, semua maskapai penerbangan dan semua operator perorangan dan kereta api yang menggunakan jasanya. Agen perjalanan yang baik akan dapat memberikan saran kepada wisatawan di berbagai hal mengenai perjalanannya, akomodasi dan tujuan akhir (penginapan selama berlibur). Agen harus memiliki pengetahuan yang baik tentang produk dan harus tahu apa yang dijual (Bhatia, 2012).

2.2.2 Sistem Rekomendasi

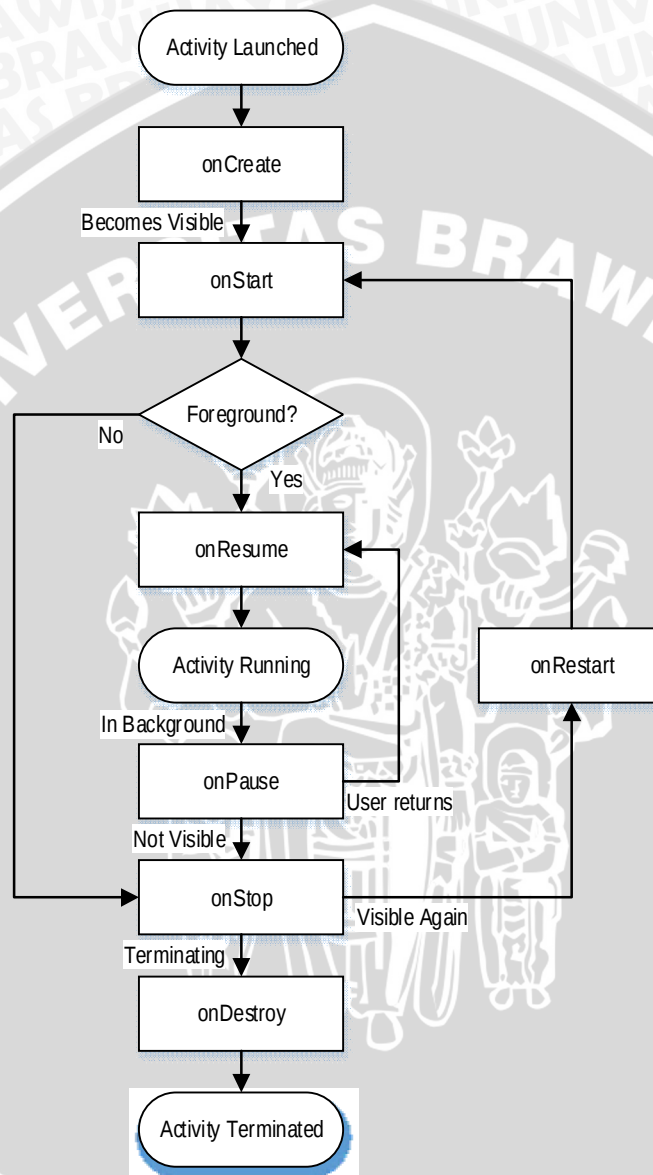
Sistem Rekomendasi (SR) adalah *tools* perangkat lunak yang membuat rekomendasi berbasis informasi pembelajaran tentang fungsi preferensi pengguna. SR bervariasi dalam kecanggihan, mulai dari aplikasi pengambilan atau penyaringan sederhana untuk SR yang komprehensif dan sering diklasifikasikan dalam sistem penyaringan berbasis konten dan kolaboratif. SR juga dapat dibedakan tergantung apakah mereka berbasis memori, yaitu dengan cara membandingkan pengguna terhadap satu sama lain secara langsung menggunakan korelasi atau ukuran lainnya, atau berbasis model, dimana mendapatkan model yang didasarkan pada data historis. Klasifikasi yang lebih komprehensif dari SR berbasis pada: (i) jenis input dari pengguna; (ii) metode rekomendasi; (iii) keberadaan dan jenis masukan masyarakat; (iv) penyajian dari rekomendasi; (v) tingkat personalisasi (Fesenmaier, 2006).

2.2.3 Sistem Operasi Android

Android adalah platform teknologi perangkat bergerak yang tersedia di ponsel, tablet, dan perangkat genggam dan bergerak lainnya (bahkan netbook) dengan kekuatan dan portabilitas dari sistem operasi Linux dan keandalan dan portabilitas standar bahasa tingkat tinggi dan API. Aplikasi Android ditulis dalam bahasa Java, dengan menggunakan *tools* seperti *Eclipse*, di-*compile* terhadap

Android API, dan diterjemahkan ke dalam bytecode untuk Dalvik VM (Darwin, 2012).

Bingkai kerja Android menyediakan sekumpulan metode *life cycle* yang memungkinkan aplikasi untuk membuat penyesuaian-penyesuaian yang tepat ketika aktifitas *life cycle* dilakukan perubahan. Gambar 2.1 menggambarkan aktifitas *life cycle* mesin dengan metode tersebut (Cinar, 2012).



Gambar 2.1 Aktifitas *life cycle* mesin

Sumber: Cinar (2012)

2.2.3.1 Fitur Android

Android adalah sistem operasi open source dan tersedia bebas untuk produsen untuk dilakukan kustomisasi, sehingga tidak ada konfigurasi tetap pada perangkat keras atau perangkat lunak. Namun, Android mendukung fitur-fitur sebagai berikut (Lee, 2012):

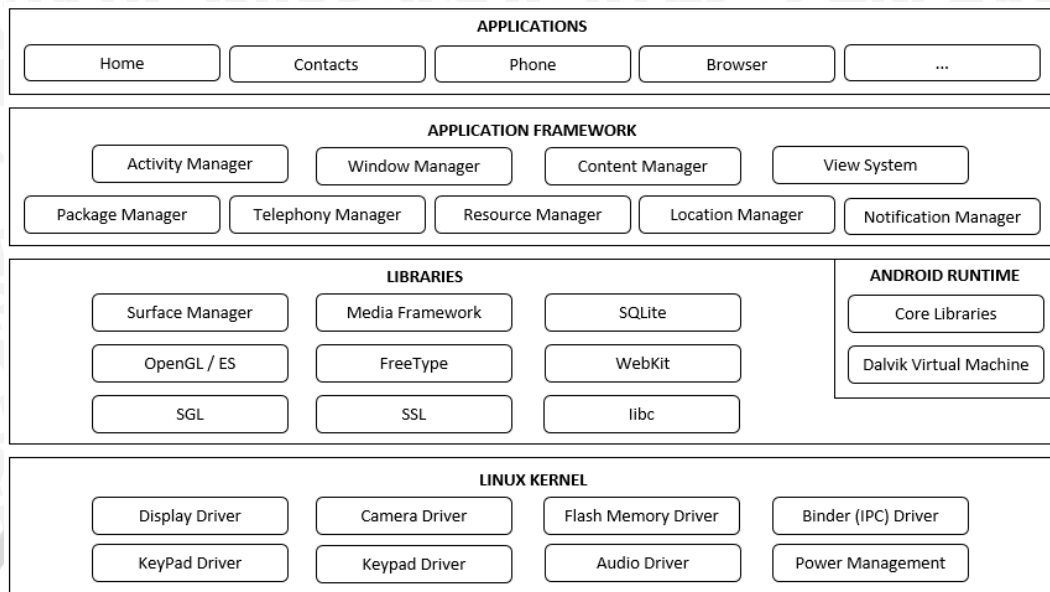
- a. *Storage* - Menggunakan SQLite, database relasional ringan, untuk penyimpanan data.
- b. *Connectivity* - Dukungan GSM / EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth (A2DP dan AVRCP termasuk), Wi-Fi, LTE, dan WiMAX.
- c. *Messaging* - Dukungan baik SMS dan MMS.
- d. *Web browser* - Berdasarkan sumber terbuka WebKit, bersama-sama dengan mesin VS JavaScript Chrome
- e. *Media support* - Termasuk dukungan untuk media berikut: H.263, H.264 (dalam wadah 3GP atau MP4), MPEG-4 SP, AMR, AMR-WB (dalam wadah 3GP), AAC, HE-AAC (dalam wadah MP4 atau 3GP), MP3, MIDI, Ogg Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF, dan BMP
- f. *Hardware support* - Accelerometer Sensor, Kamera, Digital Compass, Proximity Sensor, dan GPS
- g. *Multi-touch* - Dukungan layar multi-touch
- h. *Multi-tasking* - Dukungan aplikasi multi-tasking
- i. *Flash support* - Android 2.3 dukungan Flash 10.1.
- j. *Tethering* - Dukungan berbagi koneksi internet sebagai kabel/hotspot nirkabel

2.2.3.2 Arsitektur Android

Untuk memahami kerja Android, dapat dilihat pada Gambar 2.2, yang menunjukkan berbagai lapisan yang membentuk sistem operasi (OS) Android. OS Android adalah dibagi menjadi lima bagian dalam empat lapisan utama (Lee, 2012):

- a. **Linux Kernel** - ini adalah kernel yang berbasis Android. Lapisan ini berisi semua driver perangkat yang tingkat rendah untuk berbagai komponen hardware dari perangkat Android.
- b. **Libraries** - ini berisi semua kode yang menyediakan fitur-fitur utama dari OS Android. Sebagai contoh, library SQLite memberikan dukungan database sehingga aplikasi dapat menggunakannya untuk penyimpanan data. Library WebKit menyediakan fungsionalitas untuk web browsing.
- c. **Android Runtime** - Pada layer yang sama dengan libraries, runtime Android menyediakan satu set libraries inti yang memungkinkan pengembang untuk menulis aplikasi Android menggunakan bahasa pemrograman Java. Runtime Android juga termasuk mesin virtual Dalvik, yang memungkinkan setiap aplikasi Android untuk berjalan dalam prosesnya sendiri, dengan contoh sendiri dari mesin virtual Dalvik (aplikasi Android dikompilasi ke Dalvik executable). Dalvik adalah sebuah mesin virtual khusus yang dirancang khusus untuk Android dan dioptimalkan untuk perangkat bergerak bertenaga baterai dengan memori terbatas dan CPU.
- d. **Application Framework** - Paparan berbagai kemampuan OS Android untuk pengembang aplikasi sehingga mereka dapat menggunakan mereka dalam aplikasi mereka.
- e. **Application** - Pada lapisan atas ini, Anda akan menemukan aplikasi yang dikirimkan dengan perangkat Android (seperti Telepon, Kontak, Browser, dll),

serta aplikasi yang Anda download dan menginstal dari Android Market. Setiap aplikasi yang Anda tulis berada di lapisan ini.



Gambar 2.2 Arsitektur Android

Sumber: Lee (2012)

2.2.4 Himpunan dan Logika Fuzzy

Pada sub bab ini akan dibahas dasar teori mengenai himpunan *fuzzy*, logika *fuzzy*, fungsi keanggotaan pada himpunan *fuzzy*, serta metode *fuzzy* Tsukamoto.

2.2.4.1 Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* adalah himpunan yang berisi elemen-elemen yang memiliki berbagai derajat keanggotaan dalam himpunan. Elemen dari himpunan *fuzzy* dipetakan ke semesta dari nilai keanggotaan. Fungsi ini memetakan elemen dengan nilai nyata bernilai pada interval 0-1. Jika elemen di semesta mengatakan x adalah anggota dari himpunan *fuzzy* A , maka pemetaan ini dinyatakan oleh Persamaan (2.1).

$$\mu_A(x) \in [0, 1] \quad (2.1)$$

Dimana $\mu_A(x)$: derajat keanggotaan elemen x dalam himpunan *fuzzy* A (Ross, 2010).

2.2.4.2 Logika Fuzzy

Logika *fuzzy* (*fuzzy logic*) adalah teknologi berbasis aturan yang dapat merepresentasikan ketidakpresisian dengan menciptakan aturan yang menggunakan nilai subjektif atau nilai yang mendekati. Logika *fuzzy* dapat menjelaskan fenomena atau proses tertentu secara linguistik, kemudian merepresentasikannya ke dalam sejumlah kecil aturan yang fleksibel. Organisasi dapat menggunakan logika *fuzzy* untuk menciptakan sistem peranti lunak yang menangkap pengetahuan tersirat yang mengandung ambiguitas linguistik (Laudon, 2008).

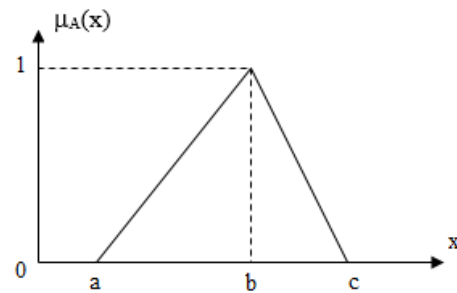
Berikut beberapa alasan mengapa menggunakan logika *fuzzy* (Naba, 2009):

1. Konsep *fuzzy logic* adalah sangat sederhana sehingga mudah dipahami. Kelebihannya dibanding konsep lainnya adalah bukan pada kompleksitasnya, tetapi pada kenaturalan dari pendekatannya dalam memecahkan suatu kasus.
2. *Fuzzy logic* adalah fleksibel dalam arti dapat dibangun dan dikembangkan dengan mudah tanpa harus memulai dari “nol”.
3. *Fuzzy logic* menoleransi terhadap ketidakpresisian data. Hal ini sangat cocok dengan fakta sehari-hari. Segala sesuatu di alam ini relatif tidak presisi bahkan meskipun kita lihat/amati secara lebih “dekat” dan hati-hati. *Fuzzy logic* telah dibangun berdasar pada fakta ini.
4. Pemodelan/pemetaan untuk mencari hubungan data input-output dari sembarang sistem black-box bisa dilakukan dengan memakai sistem *fuzzy*.
5. Pengetahuan atau pengalaman dari para pakar dapat dengan mudah dipakai untuk membangun *fuzzy logic*. Hal ini merupakan kelebihan utama *fuzzy logic* di banding JST. Pemodelan sistem dengan JST berdasar data input-output hanya akan menghasilkan model JST yang masih juga sebagai black-box, karena kita sulit mengetahui bagaimana cara kerja model JST yang dihasilkan. Dalam pemodelan sistem dengan JST, tidak ada mekanisme untuk melibatkan pengetahuan manusia (pakar) dalam proses pelatihan JST. Sementara itu menggunakan *fuzzy logic*, pengetahuan manusia bisa relatif lebih mudah dilibatkan dalam pemakaian sistem *fuzzy*.
6. *Fuzzy logic* dapat diterapkan dalam disain sistem kontrol tanpa harus menghilangkan teknik disain sistem kontrol konvensional yang sudah ada.
7. *Fuzzy logic* berdasar pada bahasa manusia.

2.2.4.3 Fungsi Keanggotaan

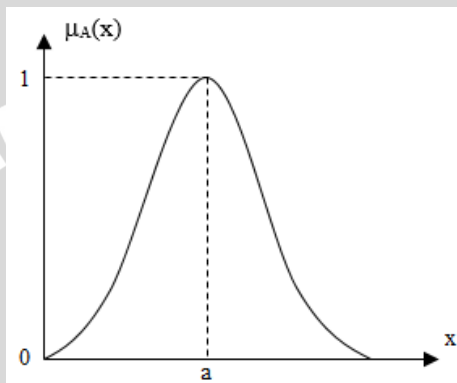
Konsep fungsi keanggotaan sangat penting dalam teori himpunan *fuzzy*. Ada dua pendekatan untuk menentukan fungsi keanggotaan. Pendekatan pertama adalah dengan menggunakan pengetahuan pakar manusia. Karena *fuzzy set* sering digunakan untuk merumuskan pengetahuan manusia, fungsi keanggotaan merupakan bagian dari pengetahuan manusia. Biasanya, pendekatan ini hanya bisa memberikan formula kasar dari fungsi keanggotaan dan diperlukan fine-tuning. Pendekatan kedua adalah dengan menggunakan data yang dikumpulkan dari berbagai sensor untuk menentukan fungsi keanggotaan. Secara khusus, pertama-tama kita tentukan struktur fungsi keanggotaan dan kemudian menyempurnakan parameter fungsi keanggotaan berdasarkan data (Zhang, 2007).

Fungsi keanggotaan yang sering digunakan yaitu: fungsi keanggotaan triangular, fungsi keanggotaan distribusi normal, dan fungsi keanggotaan traprezoidal (Zhang, 2007).



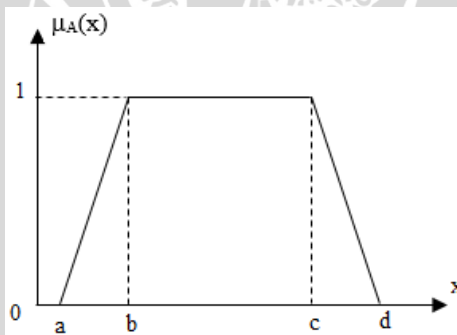
Gambar 2.3 Fungsi keanggotaan triangular

Sumber: Zhang (2007)



Gambar 2.4 Fungsi keanggotaan distribusi normal

Sumber: Zhang (2007)



Gambar 2.5 Fungsi keanggotaan trapezoidal

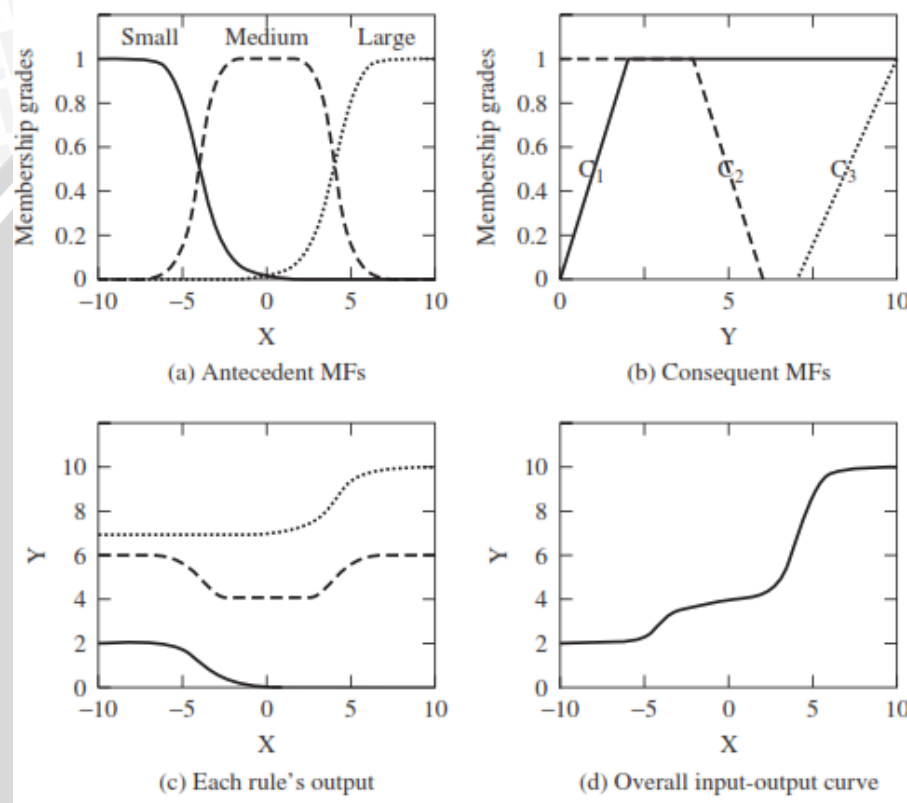
Sumber: Zhang (2007)

2.2.4.4 Metode Fuzzy Tsukamoto

Setiap aturan *fuzzy* dalam metode *fuzzy* tsukamoto direpresentasikan oleh himpunan *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan monoton. Dalam fungsi keanggotaan monoton, output disimpulkan dari setiap aturan yang didefinisikan sebagai nilai crips. Sebuah contoh dari model *fuzzy* Tsukamoto *single-input, single-output* diberikan dengan aturan berikut:

IF X is small, THEN Y is C1,
IF X is medium, THEN Y is C2,
IF X is large, THEN Y is C3,

dimana himpunan *fuzzy* anteseden dan konsekuen masing-masing ditunjukkan pada Gambar 2.6(a) dan Gambar 2.6(b). Jika kita merencanakan *output* dari tiga aturan sebagai fungsi dari input, X, kita mendapatkan tiga kurva yang ditunjukkan pada Gambar 2.6(c) (kurva padat adalah Aturan 1, kurva putus-putus adalah Aturan 2, dan kurva titik-titik adalah Aturan 3). Output keseluruhan dari tiga aturan sistem ditunjukkan pada Gambar 2.6(d). Karena mekanisme penalaran model *fuzzy* Tsukamoto tidak ketat mengikuti operasi komposisi inferensi, maka akan selalu menghasilkan keluaran crisp bahkan ketika masukan dan keluaran fungsi keanggotaan adalah fungsi keanggotaan *fuzzy* (Ross, 2010).



Gambar 2.6 Contoh model Tsukamoto.

(a) fungsi keanggotaan anteseden; (b) fungsi keanggotaan konsekuen; (c) kurva keluaran masing-masing aturan; (d) kurva keseluruhan respon sistem.

Sumber: Ross (2010)

Metode penalaran pada metode *fuzzy* Tsukamoto tidak hanya didasarkan pada nilai-nilai kebenaran *fuzzy*, tetapi didasarkan pada pendekatan yang berbeda untuk mendapatkan nilai kebenaran *fuzzy* τ_B untuk menentukan hasil B' dari inferensi seperti pada skema berikut (Jager, 1995):

(if x is A then y is B) is τ_r

x is A'

y is B'

dimana tidak ada nilai kebenaran *fuzzy* pada proposisi *fuzzy* x is A' yang dimasukkan, nilai kebenaran *fuzzy* τ_B diperoleh dari:

$$\tau_r = I(\tau_A, \tau_B) \quad (2.2)$$

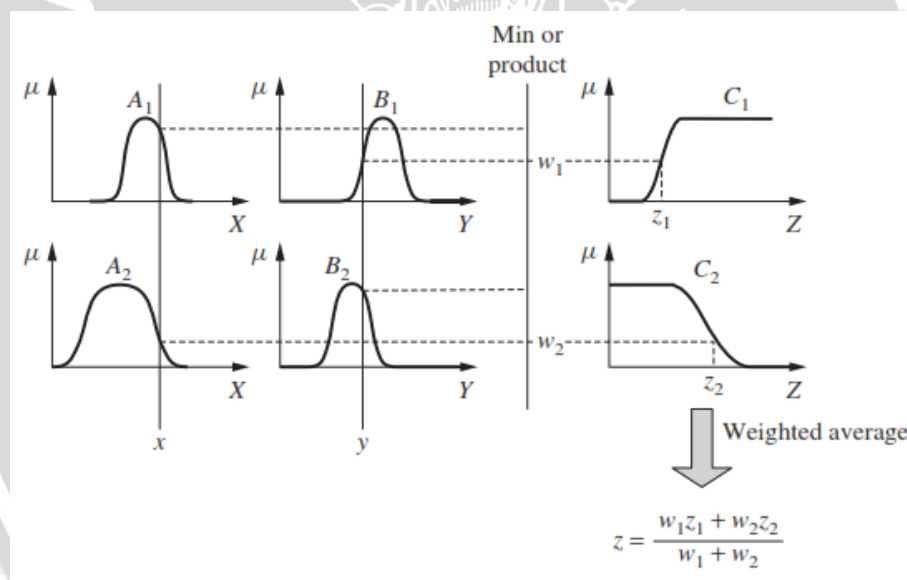
dimana yang perlu diperhatikan bahwa implikasi I diimplementasikan menggunakan perhitungan *fuzzy*. Setelah τ_A dan τ_r diketahui, τ_B dapat diselesaikan dari persamaan (2.1) dengan cara prinsip ekstensi.

$$\mu_{\tau B}(y) = \min(\mu_{\tau A}(t_1), \mu_{\tau r}(t_2)) \quad (2.3)$$

Untuk memperjelas metode *fuzzy* Tsukamoto, nilai-nilai kebenaran numerik diberikan solusi sebagai berikut:

$$F(t_1, t_2) = \begin{cases} t_2, & \text{jika } 1 - t_1 < t_2 \\ [0, 1 - t_1], & \text{jika } 1 - t_1 = t_2 \\ \emptyset, & \text{sebaliknya} \end{cases} \quad (2.4)$$

Keseluruhan *output* dihitung dengan rata-rata bobot *output* setiap aturan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7 (Ross, 2010).



Gambar 2.7 Model *fuzzy* Tsukamoto

Sumber: Ross (2010)

2.2.5 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak memiliki pengertian aktivitas yang dilakukan untuk mengevaluasi kualitas produk dan untuk mengembangkannya dengan mengidentifikasi kelemahan dan permasalahan yang terjadi. Pengujian perangkat lunak terdiri dari verifikasi dinamis perilaku program pada sekumpulan kasus-kasus pengujian yang terbatas, pada umumnya dipilih dengan tepat dari domain eksekusi yang tak terbatas, dan berlawanan dengan perilaku yang diharapkan. Pengujian biasanya dilakukan untuk tujuan berikut (Simarmata, 2010):

- a. Untuk meningkatkan kualitas
- b. Untuk verifikasi dan validasi (V&V)
- c. Untuk keandalan estimasi

Pengujian yang tak kalah pentingnya adalah pengujian unit. Pengujian unit digunakan untuk menguji setiap modul untuk menjamin setiap modul menjalankan fungsinya dengan baik. Ada 2 metode untuk melakukan pengujian unit, yaitu (Fatta, 2007):

2.2.5.1 Black Box Testing

Terfokus pada apakah unit program memenuhi kebutuhan (*requirement*) yang disebutkan dalam spesifikasi. Pada *black box testing*, cara pengujian hanya dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit atau modul, kemudian diamati apakah hasil dari unit itu sesuai dengan proses bisnis yang diinginkan. Jika ada yang tidak sesuai outputnya maka untuk menyelesaikannya, diteruskan pada pengujian yang kedua, yaitu *white box testing*.

Klasifikasi *black box testing* mencakup beberapa pengujian, pada penelitian ini akan digunakan pengujian sebagai berikut:

1. Pengujian Fungsional (*functional testing*)

Pada jenis pengujian ini, perangkat lunak diuji untuk persyaratan fungsional. Pengujian dilakukan dalam bentuk tertulis untuk memeriksa apakah aplikasi berjalan seperti yang diharapkan. Pengujian fungsional meliputi seberapa baik sistem melaksanakan fungsinya, termasuk perintah-perintah pengguna, manipulasi data, pencarian dan proses bisnis, pengguna layar, dan integrasi. Pengujian fungsional juga meliputi permukaan yang jelas dari jenis fungsi-fungsi, serta operasi *back-end* (seperti, keamanan dan bagaimana meningkatkan sistem) (Simarmata, 2010).

Pengujian fungsional juga mempertimbangkan karakteristik kualitas akurasi, kesesuaian, dan interoperabilitas. Pengujian akurasi mengharuskan kita mengetahui bagaimana perilaku perangkat lunak dalam situasi apapun dan ketika respon benar. Hal ini mencari detail perhitungan yang tepat dan umum untuk memastikan pesan koheren yang ditampilkan saat terjadi kesalahan (Bath, 2014).

2. Pengujian usabilitas (*usability testing*)

Pengujian ini idealnya melibatkan masukan dari pengguna secara langsung maupun tidak langsung (mengamati perilaku) dan bila memungkinkan melibatkan komputer yang didukung umpan balik. Pengujian usabilitas mengakibatkan perubahan pada produk yang diberikan sesuai dengan penemuan yang dibuat mengenai kegunaan. Perubahan ini harus secara langsung berkaitan dengan kegunaan dunia nyata dengan pengguna pada umumnya (Simarmata, 2010).

Salah satu alat yang paling banyak digunakan untuk menilai kegunaan yang dirasakan dari sistem atau produk adalah *System Usability Scale* (SUS). Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1, SUS terdiri 10 pernyataan untuk menilai tingkat kepuasan pengguna. Teknik untuk menggabungkan 10 penilaian ke dalam skor keseluruhan (pada skala 0 hingga 100) dinyatakan dalam persentase, dengan 100 mewakili skor sempurna (Tullis, 2013).

Tabel 2.1 System usability scale

No.	Pernyataan	Respon					Skor
		1	2	3	4	5	
1	I think that I would like to use this system frequently					√	4
2	I found the system unnecessarily complex				√		1
3	I thought the system was easy to use		√				1
4	I think that I would need the support of a technical person to be able to use this system	√					4
5	I found the various functions in this system were well integrated		√				1
6	I thought there was too much inconsistency in this system			√			2
7	I would imagine that most people would learn to use this system very quickly		√				1
8	I found the system very cumbersome to use				√		1
9	I felt very confident using the system					√	4
10	I needed to learn a lot of things before I could get going with this system		√				3
Total							22

Respon:

1. *Strongly disagree* (sangat tidak setuju)
2. *Disagree* (tidak setuju)
3. *Netrall* (netral)
4. *Agree* (setuju)
5. *Strongly agree* (sangat setuju)

Untuk menghitung skor SUS, pertama jumlahkan skor dari tiap item. Skor tiap item berkisar dari 0 hingga 4. Untuk item 1, 3, 5, 7, dan 9, nilai pada skala dikurangi 1. Untuk item 2, 4, 6, 8, dan 10, nilainya 5 dikurangi skala. Kalikan jumlah skor dengan 2.5 untuk mendapatkan nilai keseluruhan SUS. Pada Tabel 2.1, jumlah skor 22, lalu dikalikan dengan 2.5 untuk mendapatkan skor SUS sebesar 55. Penafsiran skor SUS adalah sebagai berikut (Tullis, 2013):

- < 50: *Not acceptable*
- 50-70: *Marginal*
- >70: *Acceptable*

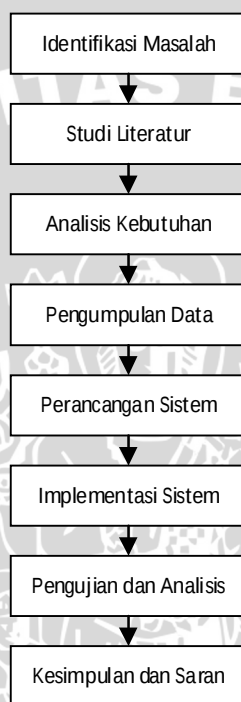
2.2.5.2 White Box Testing

White box testing adalah cara pengujian dengan melihat ke dalam modul untuk meneliti kode-kode program yang ada, dan menganalisis apakah ada kesalahan atau tidak. Jika ada modul yang menghasilkan output yang tidak sesuai dengan proses bisnis yang dilakukan, maka baris-baris program variabel, dan parameter yang terlibat pada unit tersebut akan dicek satu persatu dan diperbaiki, kemudian di-*compile* ulang.



BAB 3 METODOLOGI

Bab ini menjelaskan mengenai metode, teknik, langkah-langkah, serta logika yang digunakan yang digunakan untuk penyelesaian masalah dalam pembuatan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata. Metodologi terbagi dalam beberapa tahapan sehingga diperoleh hasil penelitian yang sesuai dengan tujuan. Tahapan tersebut yaitu identifikasi masalah, studi literatur, analisis kebutuhan, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis, serta kesimpulan dan saran. Tahapan penyelesaian masalah dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram metodologi

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan dengan melakukan pengamatan mengenai subyek yang berupa kebutuhan informasi paket wisata dan obyek yang merupakan agen tour & travel guna memperoleh gagasan dan ide untuk melakukan suatu penelitian. Setelah melakukan pengamatan, lalu menguraikan indikasi masalah yang terjadi. Indikasi masalah tersebut dapat membantu dalam mendapatkan parameter dan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian. Kemudian merumuskan masalah dalam suatu kalimat yang dapat mewakili dan mendeskripsikan penelitian. Perumusan masalah dilakukan dengan menggabungkan fokus penelitian dengan teori-teori yang dapat mendukung penelitian. Sehingga, dilakukan penelitian mengenai sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen tour & travel menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto guna mengatasi permasalahan yang ada.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mendapatkan teori dan informasi tambahan guna menambah pengetahuan serta wawasan tentang metode yang digunakan dalam pengembangan sistem. Teori atau materi yang mendukung penelitian ini didapatkan dari e-books, jurnal, situs internet, dan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Materi yang digunakan sebagai referensi terkait dengan:

1. Pariwisata
2. Sistem rekomendasi
3. Sistem operasi Android
4. Metode *fuzzy* Tsukamoto
5. Pengujian perangkat lunak

3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mewujudkan sebuah sistem yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara menyeluruh. Tidak lepas dari tujuan utama dari pembuatan sistem ini yaitu mampu memberikan rekomendasi dan reservasi paket wisata, maka dibutuhkan data paket wisata dari agen *tour & travel* di Kota Malang. Analisis yang dilakukan meliputi identifikasi aktor yang dapat menggunakan sistem, kebutuhan masing-masing aktor, fitur-fitur pada sistem yang dapat digunakan oleh aktor, serta proses pada fitur untuk dapat memenuhi kebutuhan aktor.

3.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk membuat sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata dilakukan dengan melakukan observasi dan wawancara kepada agen *tour & travel* yang menyediakan jasa pariwisata di Kota Malang. Data yang diperlukan adalah informasi yang berkaitan dengan agen *tour & travel* serta paket wisata yang disediakan. Data paket wisata yang diperlukan untuk pencarian rekomendasi yaitu lama perjalanan wisata, jumlah lokasi wisata yang dikunjungi, jumlah fasilitas yang disediakan oleh agen *tour & travel*, dan harga paket wisata berdasarkan jumlah rombongan.

3.5 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibuat berdasarkan analisis kebutuhan dan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan. Perancangan dilakukan untuk mempermudah dalam proses implementasi sistem. Perancangan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata ini menggunakan pendekatan berorientasi objek sehingga pemodelan yang digunakan adalah Unified Modeling Language (UML). Perancangan database dilakukan dengan membuat Entity Relationship Diagram (ERD) yang menggambarkan tabel-tabel beserta atribut-atribut pada masing-masing tabel di dalam database. Perancangan antarmuka pengguna dibagi menjadi dua bagian, yaitu sistem *client* yang digunakan pengguna *smartphone* dan sistem server berbasis *web* yang digunakan oleh agen *tour &*

travel. Perancangan pada sistem *client* digunakan untuk menampilkan informasi paket wisata, melakukan proses reservasi, serta menerapkan algoritma *fuzzy* Tsukamoto untuk pencarian rekomendasi paket wisata. Sedangkan perancangan pada sistem server dilakukan untuk mengelola data yang diperlukan untuk ditampilkan pada sistem *client*.

3.6 Implementasi Sistem

Implementasi sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata ini dilakukan dengan mengacu pada perancangan sistem yang telah dibuat. Implementasi sistem ini meliputi:

1. Pembuatan sistem *client* pada perangkat bergerak dengan sistem operasi Android menggunakan bahasa pemrograman Java.
2. Pembuatan sistem server berbasis web untuk mengelola data yang ditampilkan pada sistem *client* menggunakan bahasa pemrograman PHP.
3. Database menggunakan MySQL sebagai media penyimpanan data yang diperlukan oleh sistem *client* dan sistem server.

3.7 Pengujian dan Analisis

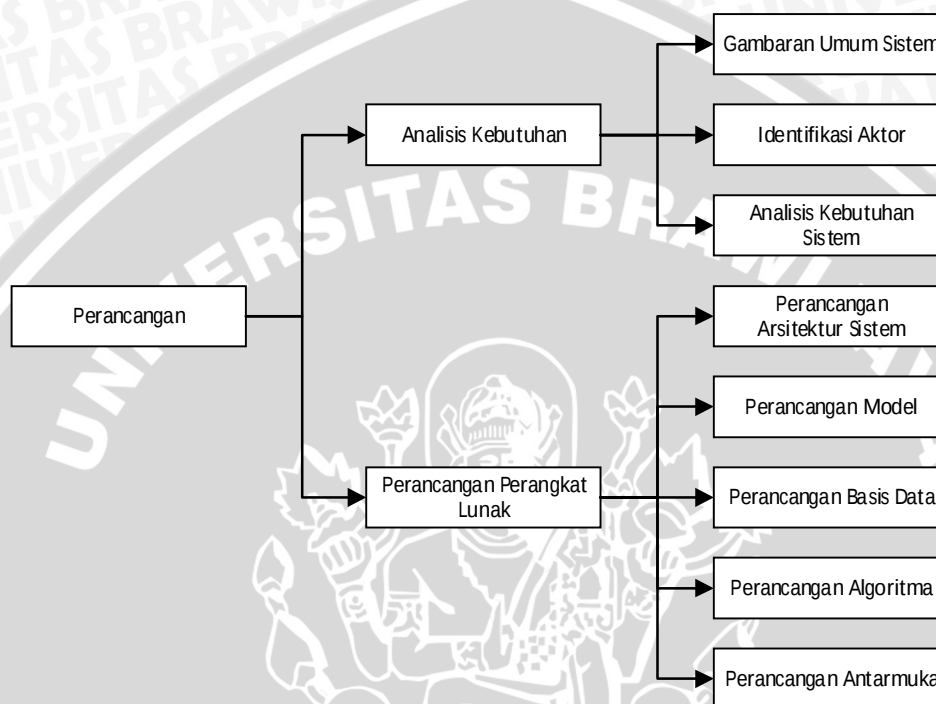
Pengujian dilakukan terhadap sistem *client* yang telah diimplementasikan untuk memastikan bahwa sistem tersebut telah dibuat sesuai dengan perancangan dan telah memenuhi kebutuhan pengguna. Pada tahap ini dilakukan 3 jenis pengujian, antara lain pengujian validasi, pengujian akurasi, dan pengujian *usability*. Pengujian validasi dilakukan menggunakan metode *black box*, yakni dengan mencocokkan fitur pada sistem dengan daftar kebutuhan apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas. Sistem dianggap sudah berjalan dengan benar apabila tidak terjadi *error* pada saat dijalankan dan dilakukan pengujian. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil rekomendasi paket wisata antara penghitungan sistem dengan penghitungan secara manual untuk mengetahui tingkat akurasi sistem. Selanjutnya, pengujian *usability* dilakukan dengan melihat respon dari pengguna terhadap tampilan antarmuka dan tingkat kemudahan penggunaan sistem dengan menggunakan kuisioner. Setelah melakukan pengujian, maka perlu dilakukan analisis untuk mengetahui hasil dari pengujian yang dilakukan pada sistem yang telah dibuat.

3.8 Kesimpulan dan Saran

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan sebelumnya seperti perancangan, implementasi, dan pengujian telah selesai dilakukan. Kesimpulan didapatkan dari hasil pengujian dan analisis terhadap sistem serta metode yang digunakan pada sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata. Setelah mengambil kesimpulan, tahapan terakhir yaitu penulisan saran yang dimaksudkan untuk memberikan pertimbangan kepada pembaca mengenai metode dalam memperbaiki kekurangan yang ada dalam penelitian ini agar kekurangan tersebut dapat diperbaiki pada penelitian berikutnya.

BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan mengenai perancangan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* menggunakan metode *fuzzy Tsukamoto* pada *smartphone* Android. Perancangan dibagi menjadi dua tahapan, yakni analisis kebutuhan dan perancangan perangkat lunak. Tahapan perancangan sistem ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram perancangan

4.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai kebutuhan-kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Analisis dilakukan dengan melakukan identifikasi terhadap aktor yang terlibat dengan sistem, lalu menjabarkan kebutuhan sistem dan memodelkannya ke dalam *use case diagram*.

4.1.1 Gambaran Umum Sistem

Fungsi utama dari sistem rekomendasi paket wisata ini yaitu memberikan rekomendasi paket wisata terbaik sesuai keinginan pengguna. Gambaran umum mengenai sistem dijelaskan pada deskripsi dan lingkungan sistem.

4.1.1.1 Deskripsi Sistem

Sistem rekomendasi paket wisata adalah sistem pada sisi *client* yang dibangun untuk memudahkan pengguna terutama wisatawan dalam mendapatkan informasi dan rekomendasi paket wisata yang paling sesuai dengan kategori paket

wisata dan empat kriteria yang telah dipilih oleh pengguna. Kriteria tersebut antara lain lama perjalanan, jumlah lokasi wisata, jumlah fasilitas, dan jumlah rombongan. Untuk sisi server, sistem hanya dapat diakses oleh admin super dan admin *travel*. Dengan menggunakan sistem tersebut, admin super dapat mengelola data agen *tour & travel* serta pengguna pada sistem *client* yang telah terdaftar. Sedangkan, admin *travel* dapat menggunakan sistem untuk mengelola reservasi dan data paket wisata untuk ditampilkan pada sistem *client*.

4.1.1.2 Lingkungan Sistem

Baik dari sisi *client* maupun sisi server, sistem ini membutuhkan lingkungan untuk tempat berjalannya sistem agar sesuai dengan kebutuhan. Sistem rekomendasi pada sisi *client* dibangun berbasis *native mobile* yang dapat digunakan pengguna smartphone terutama wisatawan untuk mendapatkan informasi dan rekomendasi paket wisata, sedangkan sistem pada sisi server dibangun berbasis *web* yang dapat diakses oleh admin super dan admin *travel* untuk mengelola data yang diperlukan oleh sistem *client*. Agar data atau informasi yang diberikan oleh sistem server sampai ke pengguna, maka data disimpan dalam database MySQL dan pertukaran data pada sisi *client* menggunakan JSON.

4.1.2 Identifikasi Aktor

Tahap ini merupakan tahap untuk mengidentifikasi aktor yang dapat berinteraksi dengan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata. Sistem ini memiliki empat aktor yakni Admin Super, Admin *Travel*, Member, dan Guest. Penjelasan mengenai aktor tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi aktor

No.	Aktor	Deskripsi
1	Admin Super	Admin super merupakan orang yang memiliki wewenang penuh untuk menambah, mengubah, dan menghapus data <i>travel</i> maupun data member yang telah terdaftar dalam sistem.
2	Admin <i>Travel</i>	Admin <i>travel</i> merupakan agen <i>tour & travel</i> yang telah mendaftar pada sistem server untuk dapat menambah, mengubah, atau menghapus data paket wisata yang disediakan oleh agen itu sendiri dan mengelola reservasi.
3	Member	Member merupakan pengguna sistem Android yang telah mendaftar untuk melihat informasi dan rekomendasi paket wisata serta dapat melakukan reservasi.
4	Guest	Guest merupakan pengguna sistem Android yang belum mendaftar atau belum memiliki akun sehingga hanya dapat melakukan proses registrasi.

4.1.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Daftar kebutuhan sistem terdiri dari analisa kebutuhan fungsional dari sistem. Kebutuhan tersebut digambarkan dalam *use case diagram* dan dijelaskan pada skenario *use case*.

4.1.3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional berisi uraian tentang spesifikasi kebutuhan dari tiap aktor yang terlibat dalam sistem. Spesifikasi tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Spesifikasi kebutuhan fungsional

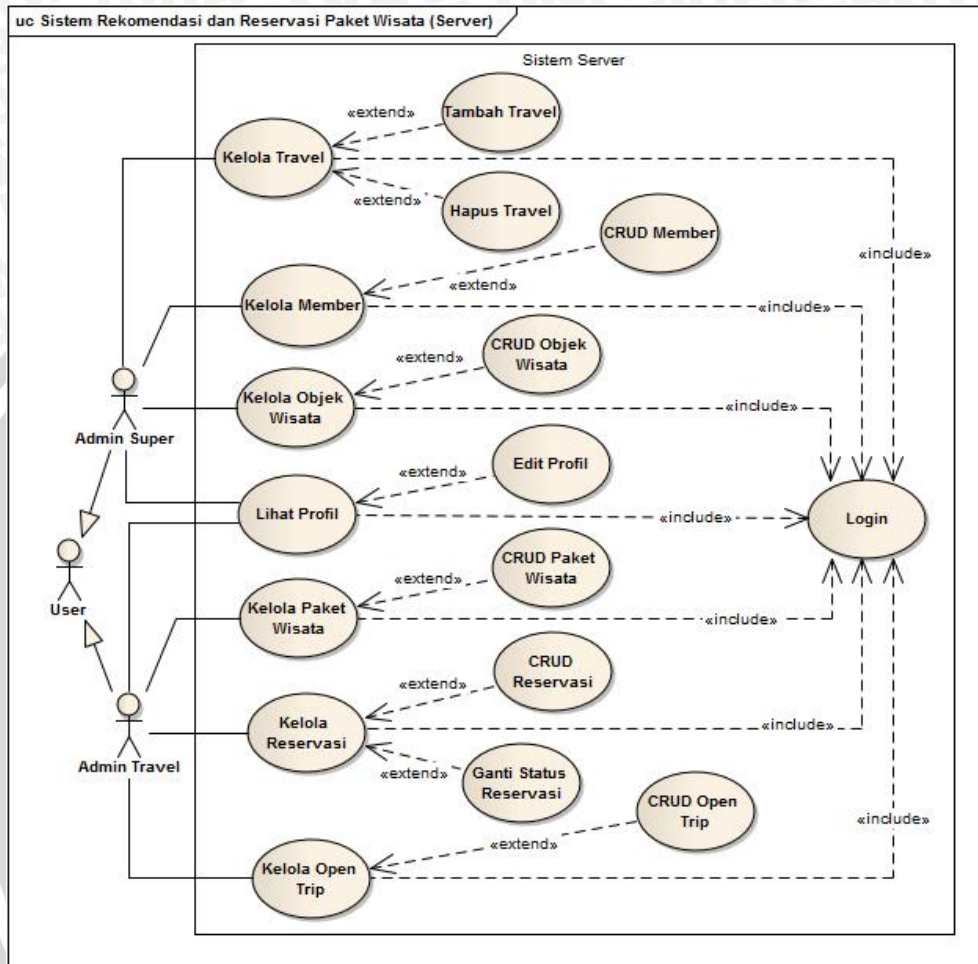
Kebutuhan	Use case	Use case ID
- Admin super dapat melakukan login untuk dapat mengelola data <i>travel</i> dan data member. - Admin <i>travel</i> dapat melakukan login untuk dapat mengelola data paket wisata dan data reservasi.	Login Admin	UC-101
Sistem dapat menampilkan semua daftar data dan informasi dari agen <i>tour & travel</i> yang terdaftar.	Kelola <i>Travel</i>	UC-102
Sistem dapat menyimpan data dan informasi dari agen <i>tour & travel</i> yang ditambahkan.	Tambah Travel	UC-103
Sistem dapat menghapus data dan informasi dari agen <i>tour & travel</i> yang dipilih.	Hapus Travel	UC-104
Sistem dapat menampilkan semua daftar data dan informasi dari member yang terdaftar.	Kelola Member	UC-105
Sistem dapat menyimpan data dan informasi dari member yang ditambahkan.	Tambah Member	UC-106
Sistem dapat memperbarui data dan informasi dari member yang diubah.	Edit Member	UC-107
Sistem dapat menghapus data dan informasi dari member yang dipilih.	Hapus Member	UC-108
Sistem dapat menampilkan semua daftar data dan informasi dari paket wisata.	Kelola Paket Wisata	UC-201
Sistem dapat menyimpan data dan informasi dari paket wisata yang ditambahkan.	Tambah Paket Wisata	UC-202
Sistem dapat memperbarui data dan informasi dari paket wisata yang diubah.	Edit Paket Wisata	UC-203
Sistem dapat menghapus data dan informasi dari paket wisata yang dipilih.	Hapus Paket Wisata	UC-204
Sistem dapat menampilkan semua daftar data dan informasi dari reservasi paket wisata.	Kelola Reservasi	UC-205
Sistem dapat menyimpan data dan informasi dari reservasi yang ditambahkan.	Tambah Reservasi	UC-206

Tabel 4.2 Spesifikasi kebutuhan fungsional (lanjutan)

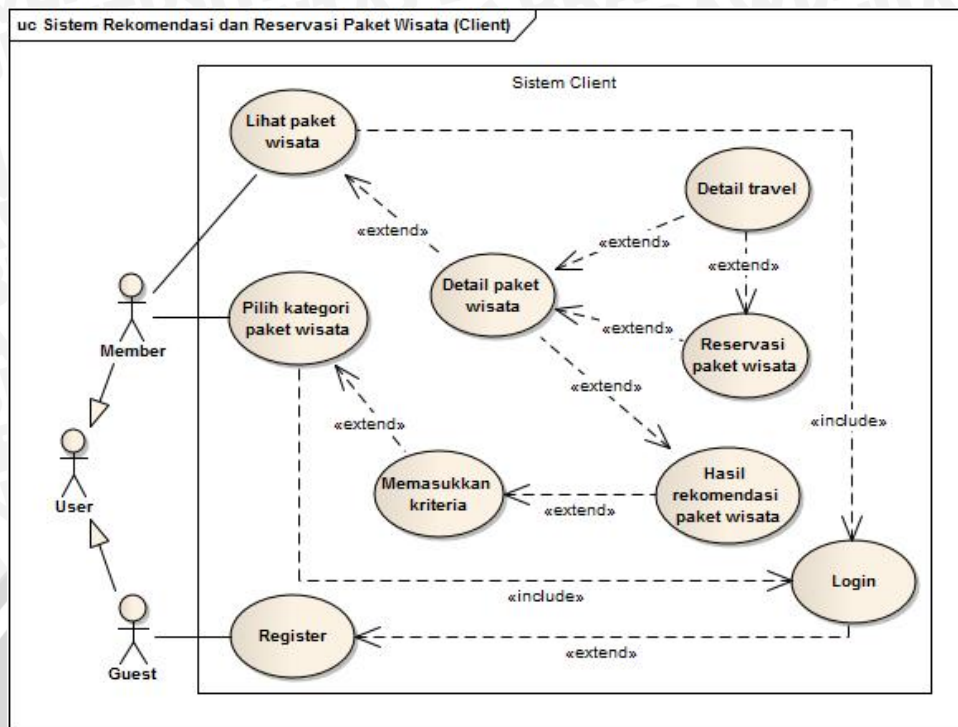
Kebutuhan	Use case	Use case ID
Sistem dapat memperbarui data dan informasi dari reservasi yang diubah.	Edit Reservasi	UC-207
Sistem dapat menghapus data dan informasi dari reservasi yang dipilih.	Hapus Reservasi	UC-208
Sistem dapat memperbarui status reservasi yang telah dilakukan.	Ganti Status Reservasi	UC-209
Sistem dapat menampilkan semua daftar data dan informasi dari open trip atau tanggal wisata yang dibuka.	Kelola Open Trip	UC-210
Sistem dapat menyimpan data dan informasi dari open trip yang ditambahkan.	Tambah Open Trip	UC-211
Sistem dapat memperbarui data dan informasi dari data open trip yang diubah.	Edit Open Trip	UC-212
Sistem dapat menghapus data dan informasi dari open trip yang dipilih.	Hapus Open Trip	UC-213
Sistem dapat menampilkan semua data dari agen <i>tour & travel</i> yang telah login.	Lihat Profil	UC-214
Sistem dapat memperbarui data dan informasi dari agen <i>tour & travel</i> yang diubah.	Edit Profil	UC-215
Member dapat melakukan login untuk mendapatkan informasi dan rekomendasi serta melakukan reservasi paket wisata.	Login Member	UC-301
Sistem dapat menampilkan semua daftar paket wisata yang ada.	Lihat Paket Wisata	UC-302
Sistem dapat menampilkan daftar paket wisata sesuai kategori yang dipilih.	Pilih Kategori Paket Wisata	UC-304
Sistem dapat memberikan rekomendasi harga paket wisata berdasarkan kriteria yang dipilih.	Memasukkan Kriteria	UC-305
Sistem dapat menampilkan daftar paket yang direkomendasikan.	Lihat Rekomendasi	UC-306
Sistem dapat menampilkan detail dari paket wisata yang dipilih.	Detail Paket Wisata	UC-307
Sistem dapat menyimpan data reservasi paket wisata.	Reservasi Paket Wisata	UC-308
Guest dapat melakukan registrasi agar dapat login ke dalam sistem <i>client</i> .	Daftar	UC-401

4.1.3.2 Use case Diagram

Diagram *use case* memberikan gambaran mengenai fungsionalitas dari sistem serta aktor yang terlibat. Diagram untuk sistem pada sisi server ditunjukkan pada Gambar 4.2. Sedangkan diagram untuk sistem rekomendasi pada sisi *client* ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Diagram *use case* sistem pada sisi server



Gambar 4.3 Diagram use case sistem pada sisi client

4.1.3.3 Skenario Use case

Skenario *use case* berisi penjabaran dari tiap *use case* pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3. Dalam skenario ini terdapat uraian yang berisi nama *use case*, aktor yang terlibat, tujuan, deskripsi, kondisi awal yang harus dipenuhi (*pre-condition*) dan kondisi akhir yang diharapkan (*post-condition*) serta respon sistem terhadap aksi yang dilakukan oleh aktor. Skenario yang dijelaskan adalah *use case* dari fungsi utama dalam sistem pada sisi *client*.

1. Skenario Use case Rekomendasi Paket Wisata

Skenario dari *use case* pilih kategori menjelaskan kebutuhan fungsional dimana member dapat memilih kategori paket wisata yang disediakan dan dapat mengetahui seluruh paket wisata yang termasuk dalam kategori yang dipilih. Lalu setelah member menekan tombol “Next”, member dapat memilih nilai dari keempat kriteria yang disediakan dan mendapatkan harga rekomendasi berdasarkan nilai tersebut. Member dapat melihat rekomendasi paket wisata berdasarkan harga yang direkomendasikan oleh sistem dengan menekan tombol “Lihat Rekomendasi”. Skenario tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Skenario use case rekomendasi paket wisata

Nama Use case	Rekomendasi Paket Wisata
Use case ID	UC-304, UC-305, UC-306
Aktor	Member
Tujuan	Member dapat melakukan pencarian rekomendasi dan mendapatkan rekomendasi paket wisata terbaik dari sistem.

Deskripsi	Use case ini menjelaskan bagaimana member melakukan pencarian rekomendasi hingga mendapatkan rekomendasi paket wisata terbaik dari sistem.
Pre-condition	Member menekan tombol “Cari Rekomendasi” pada halaman Menu.
Post-condition	Rekomendasi paket wisata berhasil ditampilkan.
Aliran Utama (Main Flow)	
Aksi dari Aktor	Respon dari Sistem
1. Member memilih kategori paket wisata. 3. Member menekan tombol “Next”. 5. Member memilih nilai tiap kriteria. 6. Member menekan tombol “Hitung”. 9. Member menekan tombol “Lihat Rekomendasi”.	2. Menampilkan hasil filter paket wisata berdasarkan pilihan member. 4. Menampilkan form untuk memilih nilai tiap kriteria. 7. Menghitung rekomendasi harga berdasarkan masukan dari member menggunakan <i>fuzzy Tsukamoto</i> . 8. Menampilkan harga rekomendasi. 10. Menghitung selisih harga antara harga paket wisata hasil filter dengan harga rekomendasi. 11. Mendapatkan tiga paket wisata dengan selisih harga terkecil. 12. Menampilkan hasil rekomendasi paket wisata.
Aliran Alternatif (Alternative Flow)	
Aksi dari Aktor	Aksi dari Aktor

2. Skenario Use case Detail Paket Wisata

Skenario dari *use case* detail paket wisata menjelaskan kebutuhan fungsional dimana member dapat melihat detail dari salah satu paket wisata yang dipilih dari daftar paket wisata yang ada. Skenario tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Skenario use case detail paket wisata

Nama Use case	Detail Paket Wisata
Use case ID	UC-307
Aktor	Member

Tabel 4.4 Skenario use case detail paket wisata (lanjutan)

Tujuan	Melihat detail dari paket wisata yang dipilih.
Deskripsi	Use case ini menjelaskan bagaimana melihat detail dari paket wisata yang dipilih oleh member.
Pre-condition	Member menekan tombol “Lihat Paket Wisata”, mendapatkan hasil filter paket wisata atau telah mendapatkan hasil rekomendasi paket wisata.
Post-condition	Detail paket wisata sesuai pilihan berhasil ditampilkan.
Aliran Utama (Main Flow)	
Aksi dari Aktor	Respon dari Sistem
1. User menekan salah satu paket wisata pada halaman “Lihat Paket Wisata”, hasil filter paket wisata, atau hasil rekomendasi paket wisata.	
Aksi dari Aktor	Respon dari Sistem
	2. Menampilkan detail dari paket wisata yang dipilih.
Aliran Alternatif (Alternative Flow)	
Aksi dari Aktor	Respon dari Sistem

3. Skenario Use case Reservasi Paket Wisata

Skenario dari use case reservasi paket wisata menjelaskan kebutuhan fungsional dimana member dapat melakukan reservasi pada paket wisata yang diinginkan atau direkomendasikan oleh sistem. Skenario tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Skenario use case reservasi paket wisata

Nama Use case	Reservasi Paket Wisata
Use case ID	UC-308
Aktor	Member
Tujuan	Melakukan reservasi paket wisata.
Deskripsi	Use case ini menjelaskan bagaimana member dapat melakukan reservasi paket wisata.
Pre-condition	Member membuka halaman detail paket wisata dan memilih salah satu harga yang tersedia.
Post-condition	Reservasi berhasil dilakukan.

Tabel 4.5 Skenario use case reservasi paket wisata (lanjutan)

Aliran Utama (Main Flow)	
Aksi dari Aktor	Respon dari Sistem
1. Member menekan tombol “Book” pada salah satu tanggal open trip yang tersedia.	2. Menampilkan konfirmasi persetujuan reservasi.
3. Member memilih “Ya”	4. Memproses reservasi. 5. Menampilkan informasi bahwa reservasi berhasil.
Aliran Alternatif (Alternative Flow)	
Aksi dari Aktor	Respon dari Sistem
3. Member memilih “Tidak”	4. Kembali ke halaman reservasi

4.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak digunakan untuk memudahkan dalam melakukan implementasi sistem. Perancangan perangkat lunak pada sistem ini terdiri dari lima bagian, yaitu perancangan arsitektur sistem, perancangan model, perancangan basis data, perancangan algoritma, dan perancangan antarmuka.

4.2.1 Perancangan Arsitektur Sistem

Perancangan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto pada perangkat bergerak Android dibangun dengan menerapkan konsep *client* dan server. Pada bagian server, dijelaskan administrator sebagai admin super, dan agen *tour & travel* sebagai admin travel dapat mengakses aplikasi berbasis web yang terhubung pada *database* MySQL. Sedangkan pada bagian *client*, wisatawan atau pengguna *smartphone* adalah sebagai *guest* atau member yang dapat menggunakan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata. Sistem *client* dapat mengakses *database* MySQL dengan menggunakan web server. Pada perancangan arsitektur sistem ini, sistem rekomendasi disebut dengan “APEL MALANG” yang merupakan singkatan dari “Aplikasi Travel Malang”. Perancangan arsitektur sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Arsitektur sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata

4.2.2 Perancangan Model

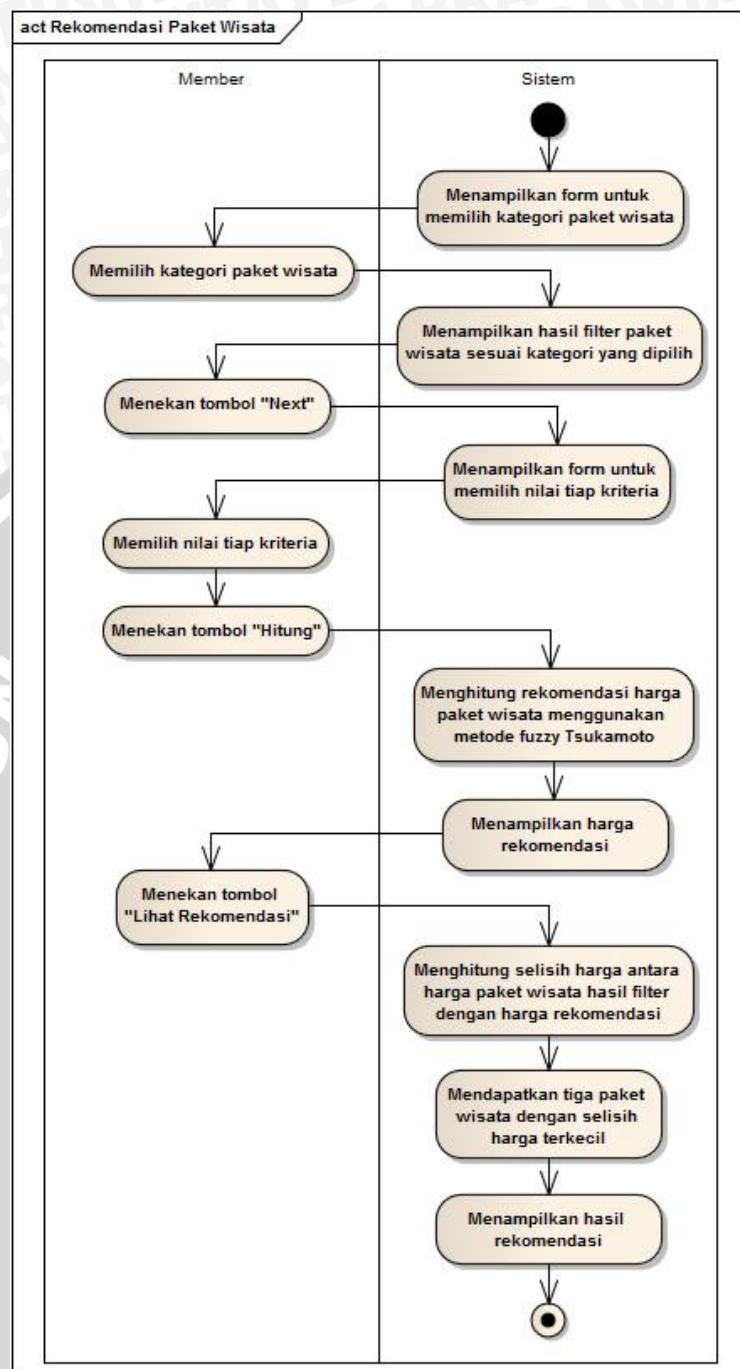
Sistem rekomendasi pada penelitian ini menggunakan pendekatan berorientasi objek. Sesuai pendekatan tersebut, maka dibuat perancangan model untuk *activity diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram*.

4.2.2.1 Perancangan Activity Diagram

Activity diagram merupakan pemodelan dari aktifitas pengguna dan sistem berdasarkan skenario *use case* yang telah dibuat. *Activity diagram* yang dijelaskan adalah *activity diagram* yang merupakan fungsi utama dari sistem.

1. Activity Diagram Rekomendasi Paket Wisata

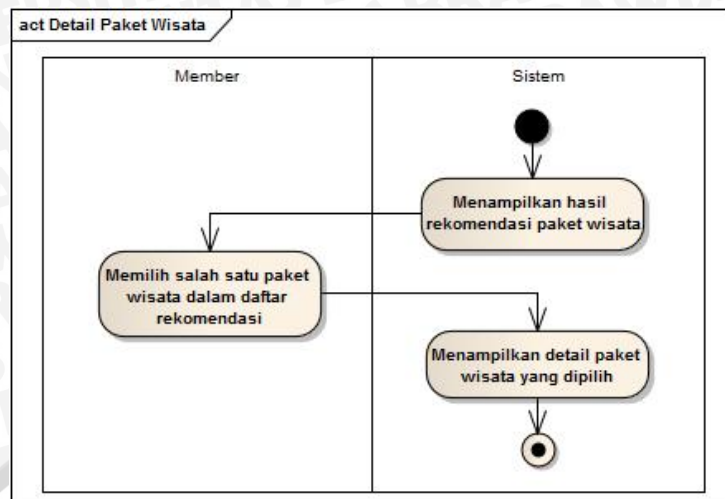
Activity diagram rekomendasi paket wisata dibuat berdasarkan skenario *use case* pilih kategori pada Tabel 4.3, aktifitas member dan respon dari sistem ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Activity diagram rekomendasi paket wisata

2. Activity Diagram Detail Paket Wisata

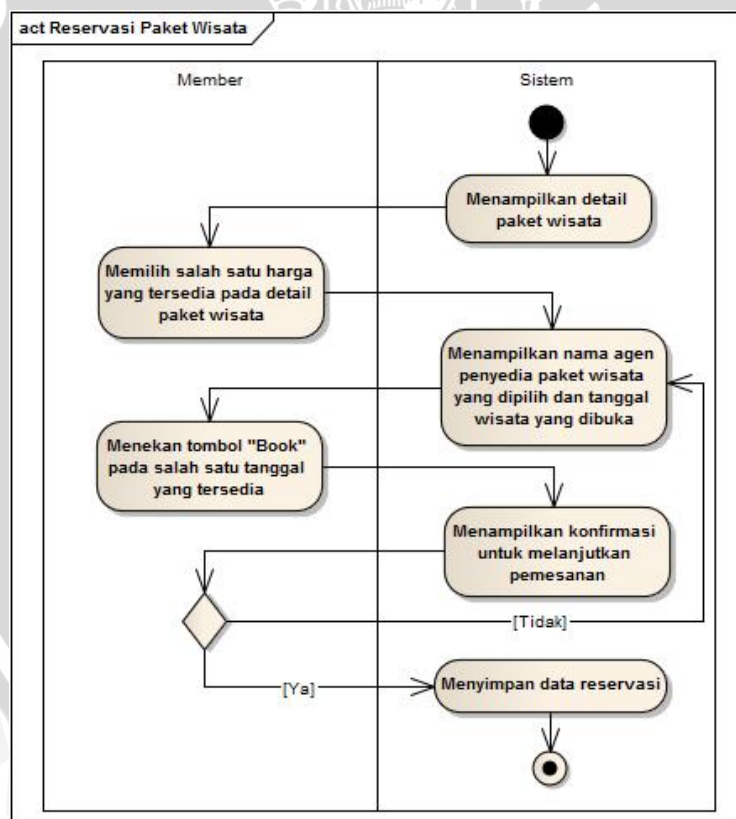
Activity diagram detail paket wisata dibuat berdasarkan skenario use case detail paket wisata pada Tabel 4.4, aktifitas member dan respon dari sistem ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Activity diagram detail paket wisata

3. Activity Diagram Reservasi Paket Wisata

Activity diagram reservasi paket wisata dibuat berdasarkan skenario use case reservasi paket wisata pada Tabel 4.5, aktifitas member dan respon dari sistem ditunjukkan pada Gambar 4.7.

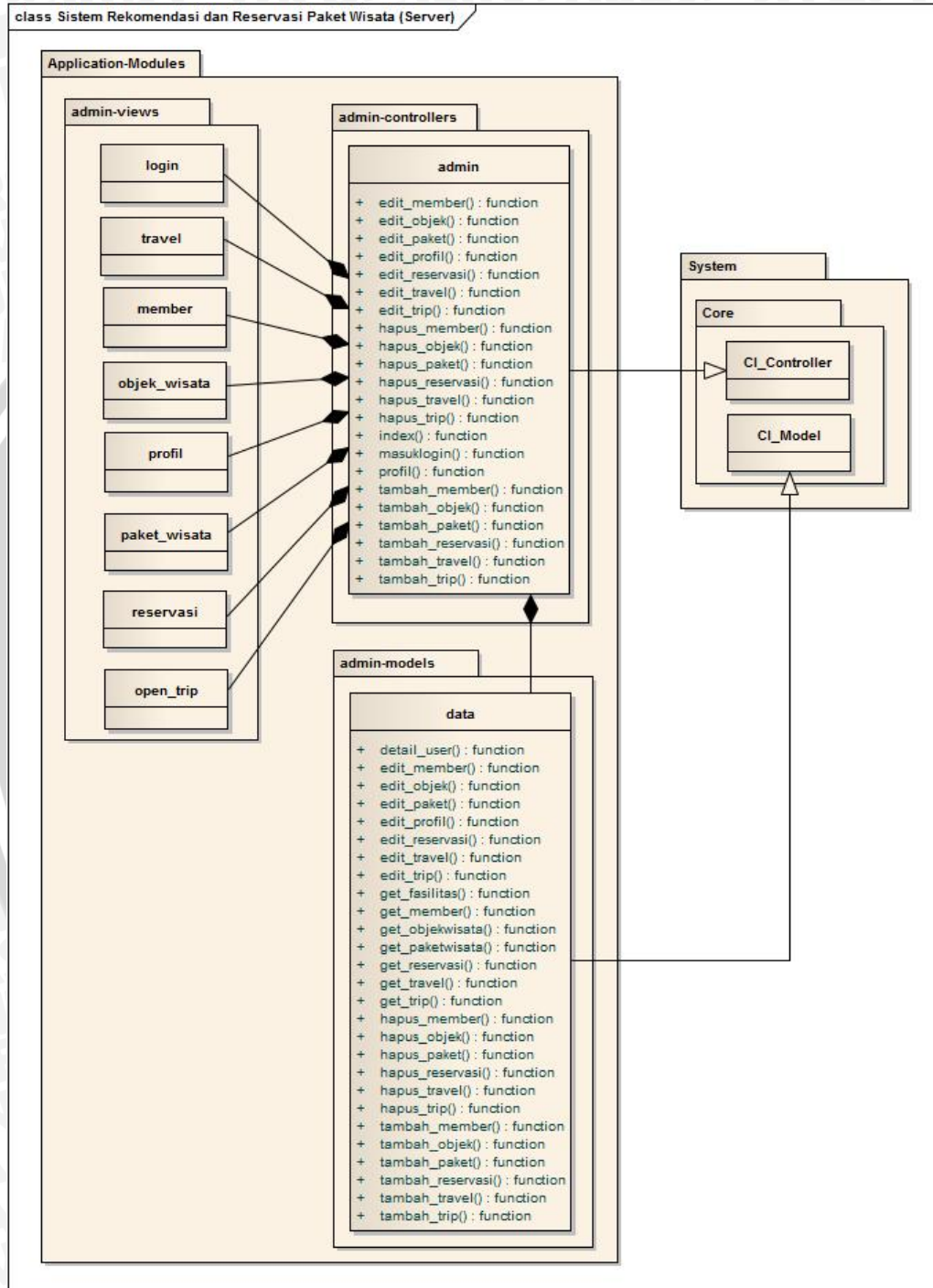


Gambar 4.7 Activity diagram reservasi paket wisata

4.2.2.2 Perancangan Class Diagram

Perancangan class diagram pada sistem rekomendasi ini terdiri dari class diagram pada sistem server dan class diagram pada sistem client.

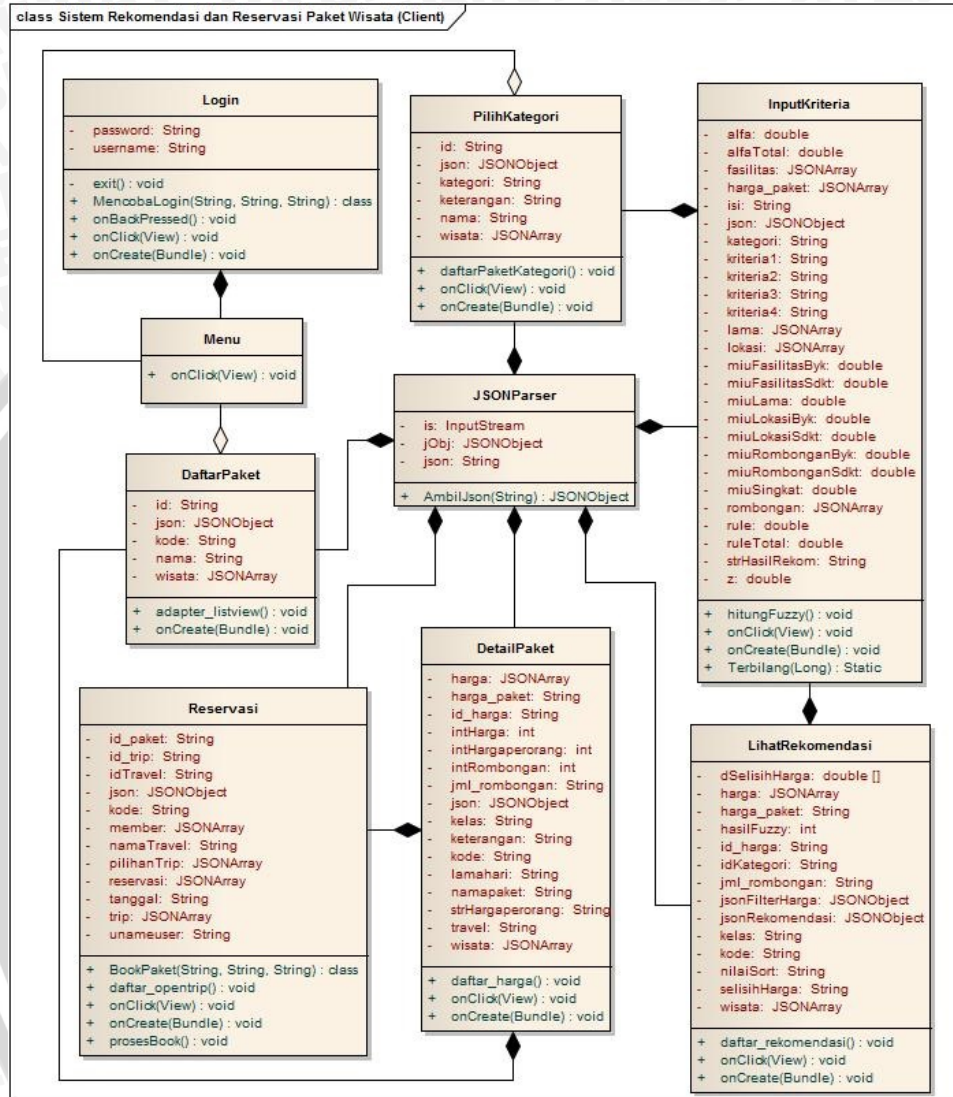
Class diagram pada sistem server menunjukkan hubungan antar *class* yang berisi fungsi dengan *framework* yang digunakan pada sistem server. *Class diagram* sistem server ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Class diagram sistem server

2. Class Diagram Sistem Client

Class diagram pada sistem *client* menunjukkan hubungan antar *class* yang berisi fungsi dan atribut pada sistem perangkat bergerak. *Class diagram* sistem *client* ditunjukkan pada Gambar 4.9.



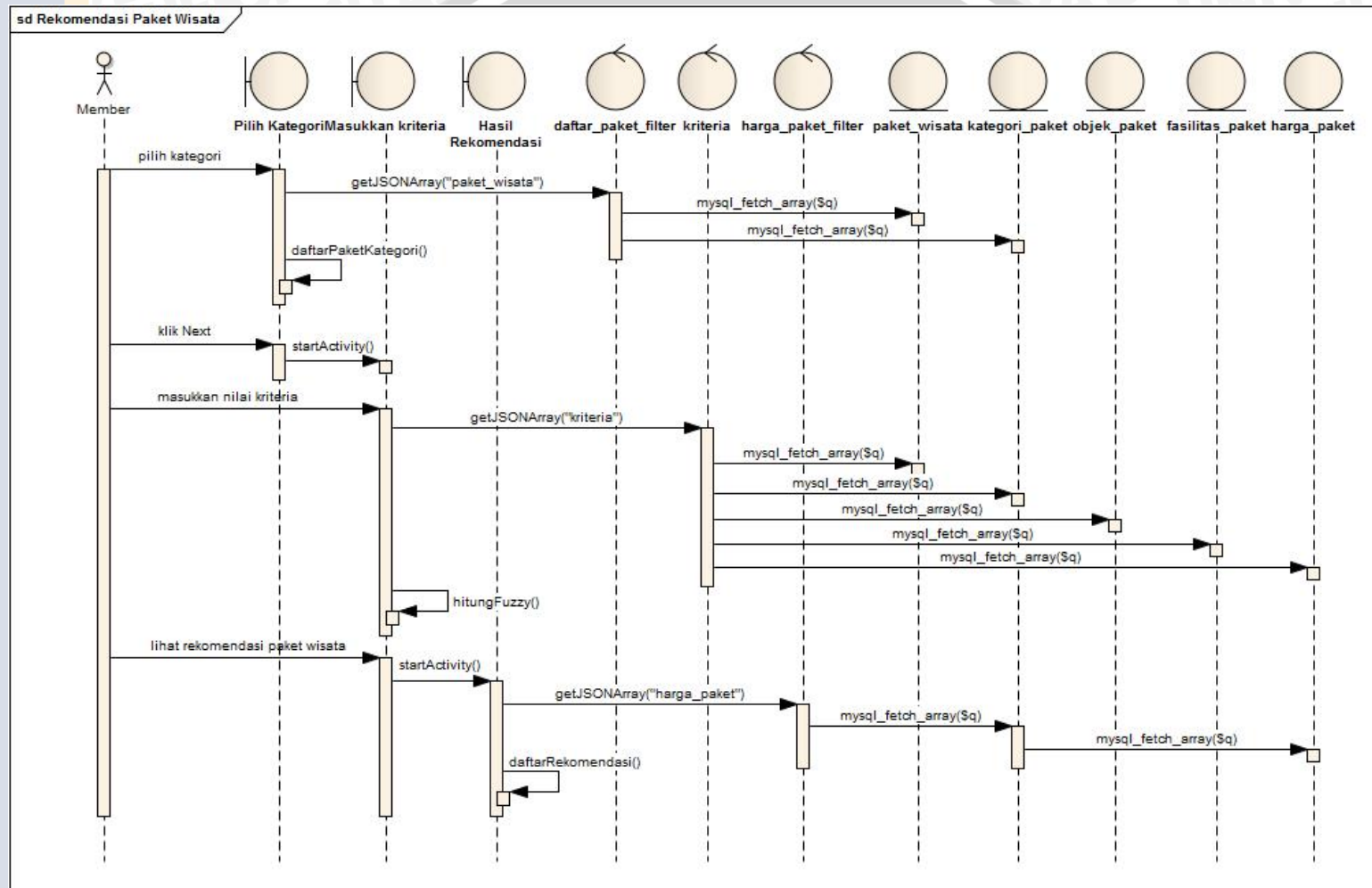
Gambar 4.9 Class diagram sistem client

4.2.2.3 Perancangan Sequence Diagram

Perancangan *sequence diagram* menunjukkan interaksi antar objek dalam sistem sesuai urutan waktu. *Sequence diagram* yang dijelaskan adalah *sequence diagram* yang merupakan fungsi utama dari sistem *client*.

1. Sequence Diagram Rekomendasi Paket Wisata

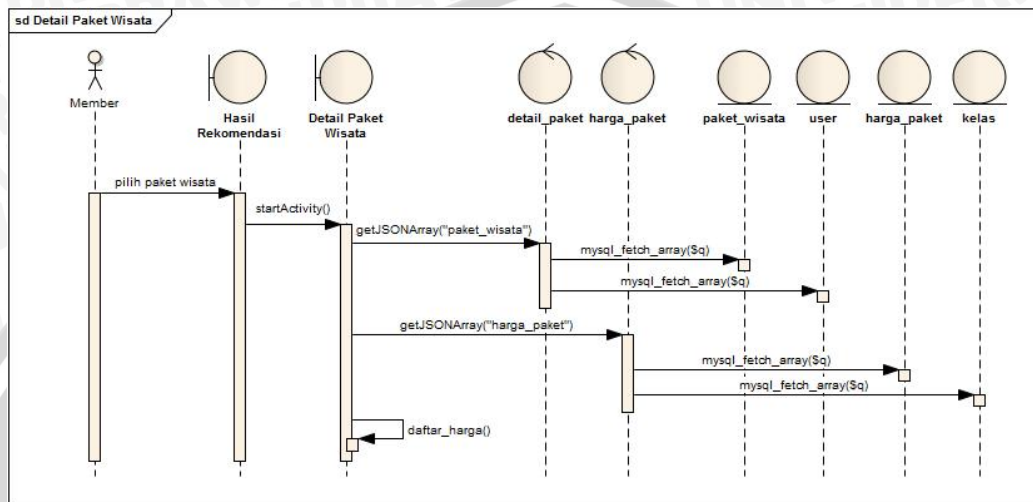
Sequence diagram rekomendasi paket wisata menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem untuk mencari rekomendasi terbaik. Interaksi diawali dari member yang memilih kategori wisata pada halaman pilih kategori hingga mendapatkan rekomendasi paket wisata pada halaman hasil rekomendasi. *Sequence diagram* rekomendasi paket wisata ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Sequence diagram rekomendasi paket wisata

4. Sequence Diagram Detail Paket Wisata

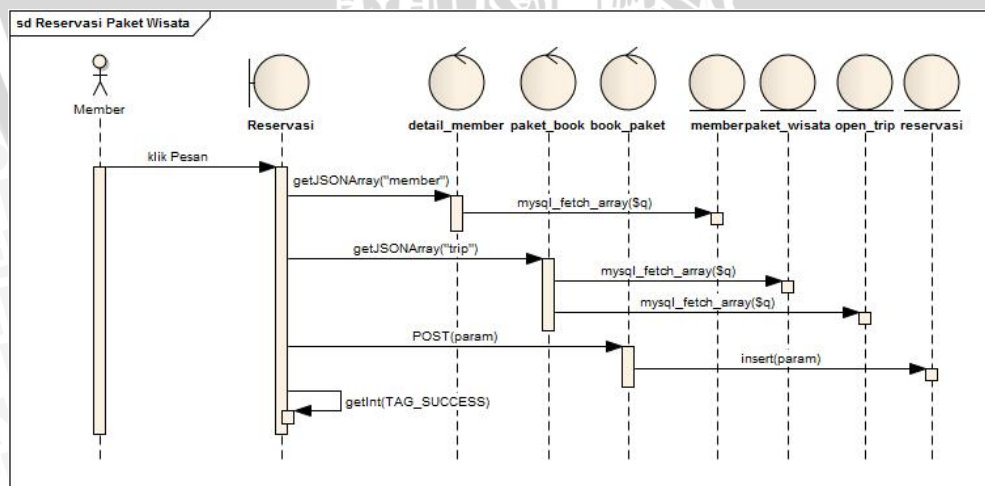
Sequence diagram detail paket wisata menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem untuk mendapatkan detail informasi dari salah satu paket wisata. Interaksi diawali dari member yang memilih salah satu paket wisata dalam daftar rekomendasi pada halaman hasil rekomendasi hingga mendapatkan informasi paket wisata pada halaman detail paket wisata. *Sequence diagram* detail paket wisata ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Sequence diagram detail paket wisata

5. Sequence Diagram Reservasi Paket Wisata

Sequence diagram reservasi paket wisata menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem untuk melakukan proses reservasi paket wisata. Interaksi diawali dari member yang memilih salah satu tanggal yang tersedia dalam daftar open trip pada halaman reservasi hingga sukses melakukan proses reservasi. *Sequence diagram* reservasi paket wisata ditunjukkan pada Gambar 4.12.

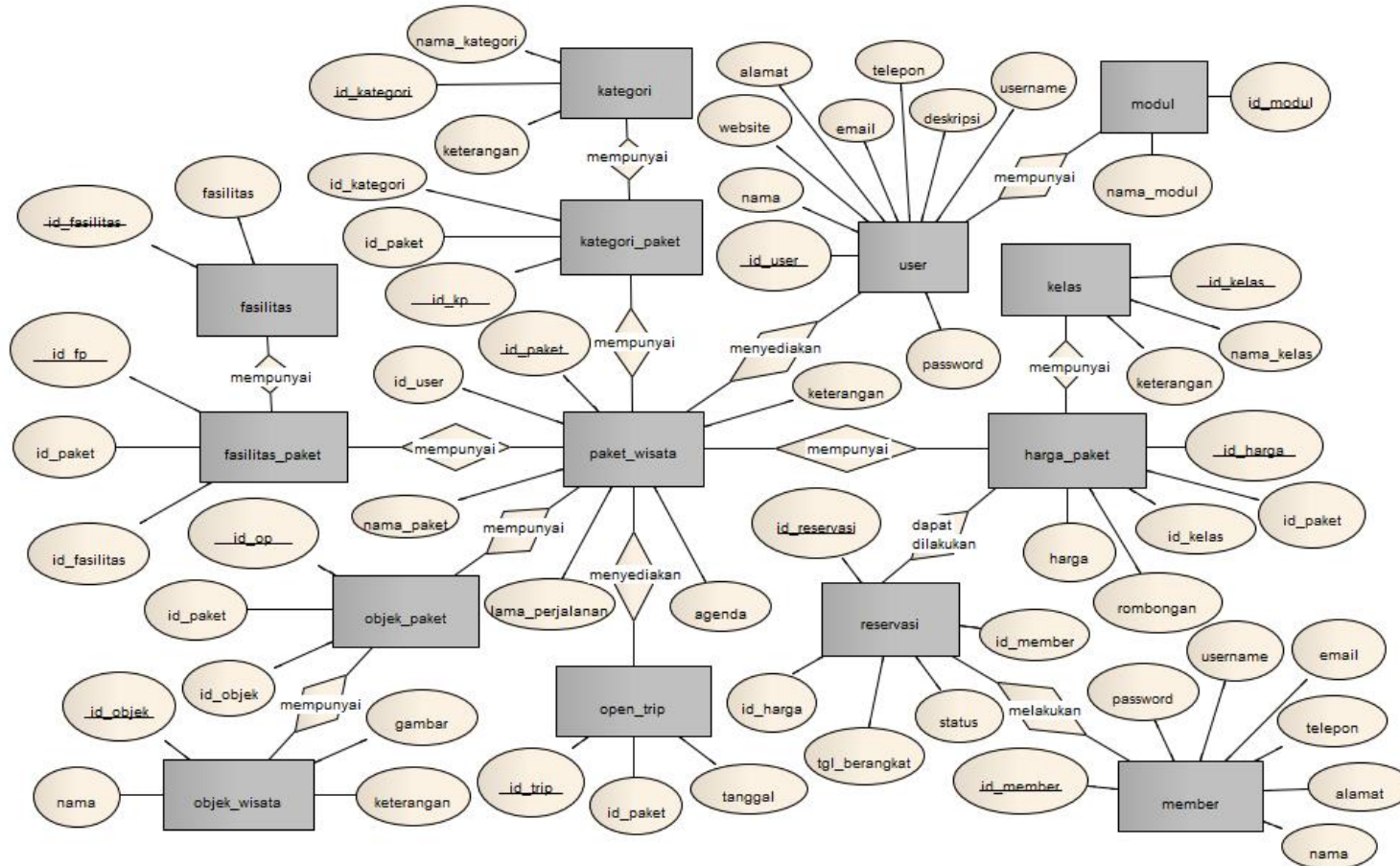


Gambar 4.12 Sequence diagram reservasi paket wisata

4.2.3 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data pada sistem digambarkan dalam *Entitiy Relationship Diagram* (ERD). Perancangan basis data tersebut ditunjukkan pada Gambar 4.13

erd Sistem Rekomendasi dan Reservasi Paket Wisata

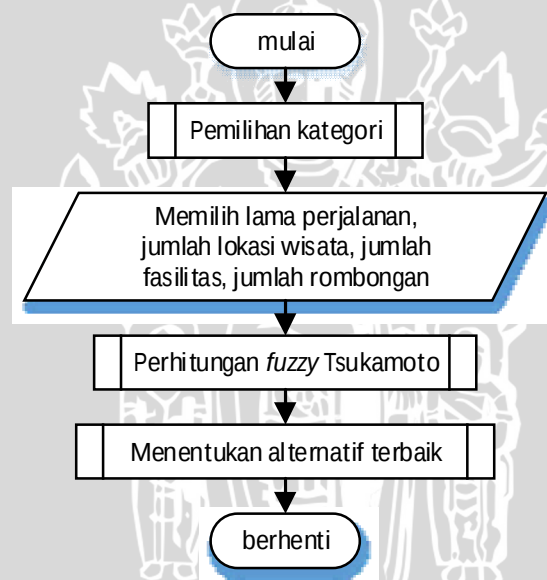


Gambar 4.13 ERD sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata

ERD sistem rekomendasi dan reervasi paket wisata menggambarkan entitas-entitas yang ada pada *database* untuk menyimpan data yang diperlukan sistem serta relasi antar entitas tersebut. Tiap entitas memiliki beberapa atribut di dalamnya. Gambar 4.13 menunjukkan bahwa sistem ini memiliki 14 tabel yang digunakan untuk menyimpan data sesuai dengan kebutuhan untuk mendukung berjalannya sistem *client* dan sistem server.

4.2.4 Perancangan Algoritma

Perancangan algoritma menjelaskan alur proses untuk menentukan rekomendasi paket wisata terbaik dalam sistem yang dibangun pada perangkat bergerak. Untuk penentuan rekomendasi, sistem ini menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto. Metode tersebut digunakan untuk mendapatkan harga rekomendasi berdasarkan pilihan kategori dan kriteria dari pengguna. Berdasarkan harga rekomendasi tersebut, maka akan didapatkan rekomendasi paket wisata yang memiliki selisih harga paling kecil dengan harga rekomendasi. Alur proses dalam penentuan rekomendasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto ditunjukkan pada Gambar 4.14.

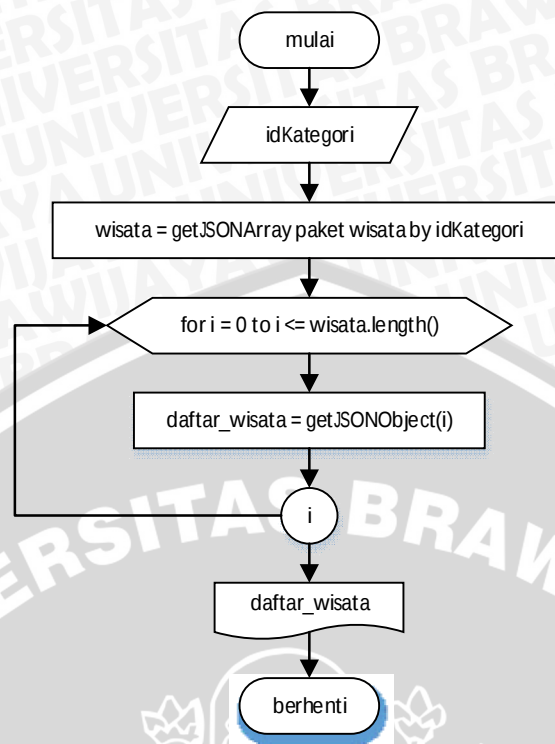


Gambar 4.14 Diagram alir algoritma penentuan rekomendasi paket wisata

Penjelasan tiap langkah dari diagram alir algoritma penentuan rekomendasi paket wisata menggunakan *fuzzy* Tsukamoto adalah sebagai berikut:

Langkah 1. Member memilih kategori paket wisata.

Langkah pertama dalam pencarian rekomendasi paket wisata terbaik yaitu dengan melakukan pemilihan kategori paket wisata. Member harus memilih salah satu kategori yang ada untuk melanjutkan ke proses selanjutnya. Diagram alir dari pemilihan kategori wisata oleh member ditunjukkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Diagram alir pemilihan kategori

Rancangan algoritma proses pemilihan kategori ditunjukkan pada *Source Code 4.1*

Nama Algoritma: PemilihanKategori

Deklarasi: String idKategori

Deskripsi:

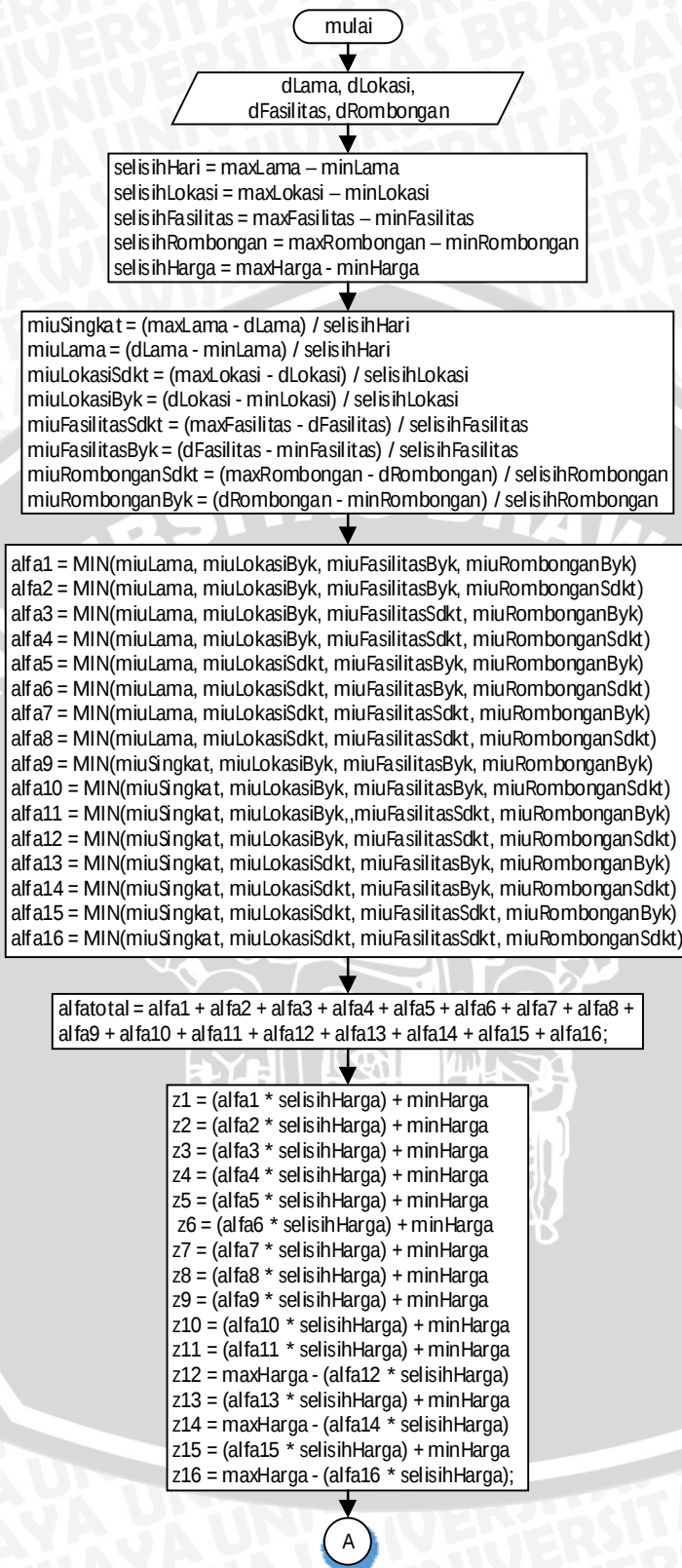
- Input: idKategori
- Proses:
 - a. Lakukan perulangan sebanyak panjang array wisata dan dapatkan data daftar_wisata sesuai idKategori
- Output: daftar_wisata

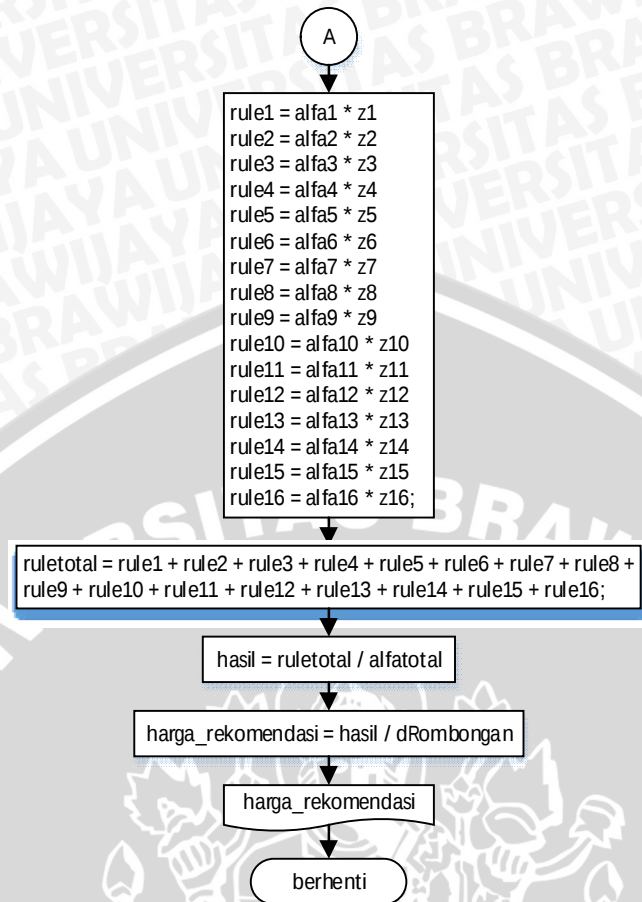
Source Code 4.1 Rancangan algoritma pemilihan kategori

Langkah 2. Member memilih nilai pada tiap kriteria yang tersedia berdasarkan kategori paket wisata yang telah dipilih.

Langkah 3. Sistem melakukan perhitungan untuk mendapatkan harga rekomendasi menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto.

Perhitungan harga rekomendasi menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto dilakukan terhadap empat nilai kriteria yang telah dipilih oleh member. Diagram alir perhitungan *fuzzy* Tsukamoto ditunjukkan pada Gambar 4.16.





Gambar 4.16 Diagram alir perhitungan fuzzy Tsukamoto

Rancangan algoritma proses perhitungan fuzzy Tsukamoto ditunjukkan pada Source Code 4.2

Nama Algoritma: InputKriteria

Deklarasi: *double* rekom

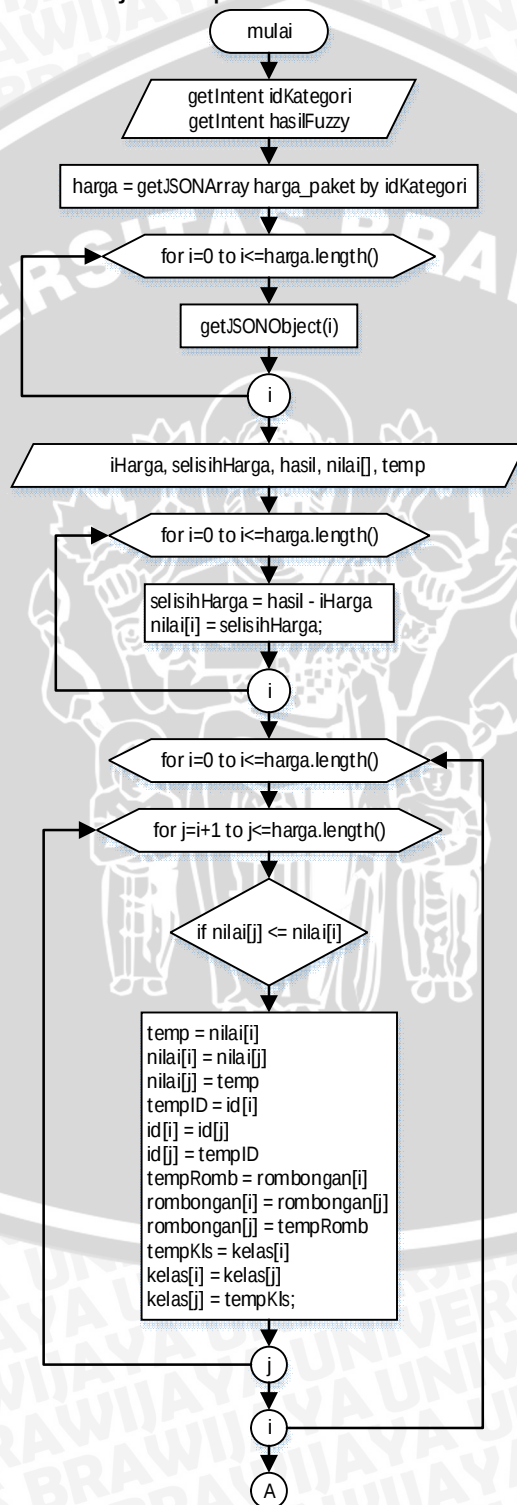
Deskripsi:

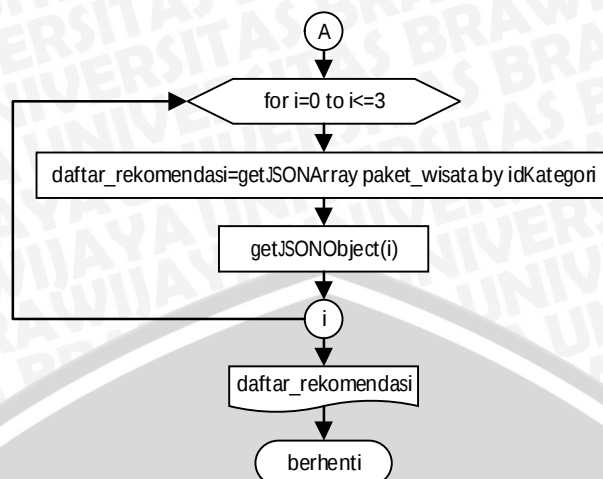
- Input: dLama, dLokasi, dFasilitas, dRombongan
- Proses:
 - a. Hitung nilai selisih antara nilai minimum dan nilai maksimum dari tiap kriteria.
 - b. Hitung nilai komposisi fuzzy.
 - c. Hitung nilai α .
 - d. Jumlahkan semua nilai α .
 - e. Hitung nilai Z sebanyak jumlah aturan yang ada.
 - f. Hitung nilai tiap aturan dengan mengalikan nilai α dengan nilai Z.
 - g. Jumlahkan semua nilai tiap aturan.
 - h. Hitung hasil dengan membagi nilai aturan dengan jumlah nilai α .
 - i. Hitung harga rekomendasi dengan membagi hasil dengan jumlah rombongan.
- Output: harga_rekomendasi

Source Code 4.2 Rancangan algoritma perhitungan fuzzy Tsukamoto

Langkah 4. Sistem menentukan alternatif terbaik

Penentuan alternatif terbaik yaitu menampilkan rekomendasi paket wisata yang dilakukan dengan menghitung selisih harga antara harga paket wisata pada kategori yang dipilih dengan harga rekomendasi. Lalu dilakukan pengurutan dari nilai terkecil dan sistem akan menampilkan tiga daftar paket wisata yang direkomendasikan yaitu paket wisata yang memiliki selisih harga terkecil. Diagram alir penentuan alternatif ditunjukkan pada Gambar 4.17





Gambar 4.17 Diagram alir penentuan alternatif

Rancangan algoritma proses penentuan alternatif ditunjukkan pada *Source Code 4.3*

Nama Algoritma: LihatRekomendasi

Deklarasi: String idKategori; String hasilFuzzy

Deskripsi:

- Input: hasilFuzzy
- Proses:
 - a. Sistem mendapatkan harga rekomendasi dari proses sebelumnya.
 - b. Menghitung selisih harga antara harga paket wisata sesuai idKategori dengan harga rekomendasi.
 - c. Lakukan pengurutan dari selisih harga terkecil ke selisih harga terbesar.
 - d. Dapatkan tiga paket wisata dengan selisih harga terkecil.
- Output: daftar_rekomendasi

Source Code 4.3 Rancangan algoritma penentuan alternatif

Contoh Perhitungan Manual:

Langkah 1. Member memilih kategori paket wisata.

Kategori dari paket yang dapat dipilih ditunjukkan pada Lampiran A.4. Misal, member memilih kategori Bromo. Maka dari data paket wisata yang ada pada Lampiran A.6 dilakukan filter untuk menampilkan paket wisata dengan kategori tersebut. Data paket wisata kategori Bromo ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data paket wisata kategori Bromo

No.	Nama Paket Wisata	Lama	Lokasi	Fasilitas
1	Bromo Midnight Joint Trip Domestik	1	4	3
2	Bromo Midnight Private Trip Domestik	1	5	7
3	Malang-Bromo 2H1M Weekday	2	6	7
4	Malang-Bromo 2H1M Weekend	2	6	7
5	Malang-Bromo 3H2M Weekday	3	8	7

Tabel 4.6 Data paket wisata kategori Bromo (lanjutan)

No.	Nama Paket Wisata	Lama	Lokasi	Fasilitas
6	Malang-Bromo 3H2M Weekend	3	8	7
7	Paket Wisata Bromo Midnight	1	3	4
8	Paket Wisata Bromo-Malang 2 Hari 1 Malam	2	6	7
9	Paket Wisata Bromo-Malang 3 Hari 2 Malam	3	12	7
10	Paket Wisata Pulau Sempu-Bromo 2 Hari 1 Malam	2	5	8
11	Paket Wisata Pulau Sempu-Bromo-Malang 3 Hari 2 Malam	3	10	8
12	Bromo Sunrise <i>Tour</i>	1	3	5
13	Malang Batu Bromo <i>Tour</i> 2 Hari 1 Malam	2	3	8
14	Malang Batu Bromo <i>Tour</i> 3 Hari 2 Malam	3	6	8

Dari data paket wisata kategori Bromo, maka didapatkan daftar harga paket wisata berdasarkan kelas dan rombongan yang ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Harga paket wisata kategori Bromo

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
1	1	4	1	350000
2	2	4	2	1700000
3	2	4	3	1875000
4	2	4	4	1800000
5	2	4	5	2000000
...	...	...	...	...
40	8	4	5	3270000
41	8	4	6	3996000
42	8	4	7	4669000
43	8	4	8	5040000
44	8	4	9	5715000
...	...	...	...	...
106	9	1	1	4877000
107	9	1	2	5054000
108	9	1	3	6630000
109	9	1	4	8208000
110	9	1	5	9785000
111	9	1	6	11712000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
112	9	1	7	13741000
113	9	1	8	15312000
114	9	1	9	17343000
115	9	1	10	18920000
116	10	4	1	4228000
...	...	...	...	...
151	10	1	6	20490000
152	10	1	7	24192000
153	10	1	8	27144000
154	10	1	9	30843000
155	10	1	10	33800000
...	...	...	...	...
217	14	2	6	11250000
218	14	2	7	12600000
219	14	2	8	14400000
220	14	2	9	15705000
221	14	2	10	17450000

Berdasarkan data paket wisata serta harga setelah dilakukan filter berdasarkan kategori, maka didapatkan nilai minimum dan maksimum dari lama perjalanan (A), jumlah lokasi wisata (B), jumlah fasilitas (C), jumlah rombongan (D), dan harga paket wisata. Nilai minimum dan maksimum dari tiap kriteria ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Nilai minimum dan maksimum tiap kriteria

No.	Kriteria	Keterangan
1	Perjalanan singkat (A1)	1 hari
2	Perjalanan lama (A2)	3 hari
3	Jumlah lokasi sedikit (B1)	3
4	Jumlah lokasi banyak (B2)	12
5	Fasilitas sedikit (C1)	3
6	Fasilitas banyak (C2)	9
7	Rombongan sedikit (D1)	1
8	Rombongan banyak (D2)	10
9	Harga termurah	Rp. 350.000
10	Harga termahal	Rp. 33.800.000

Dari keempat kriteria maka diperoleh 2ⁿ aturan. Sehingga jumlah aturan yang digunakan adalah $2^4 = 16$ aturan. Aturan tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Aturan perkiraan harga paket wisata

No.	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Hasil
1	A2	B2	C2	D2	Mahal
2	A2	B2	C2	D1	Mahal
3	A2	B2	C1	D2	Mahal
4	A2	B2	C1	D1	Mahal
5	A2	B1	C2	D2	Mahal
6	A2	B1	C2	D1	Mahal
7	A2	B1	C1	D2	Mahal
8	A2	B1	C1	D1	Murah
9	A1	B2	C2	D2	Mahal
10	A1	B2	C2	D1	Mahal
11	A1	B2	C1	D2	Mahal
12	A1	B2	C1	D1	Murah
13	A1	B1	C2	D2	Mahal
14	A1	B1	C2	D1	Murah

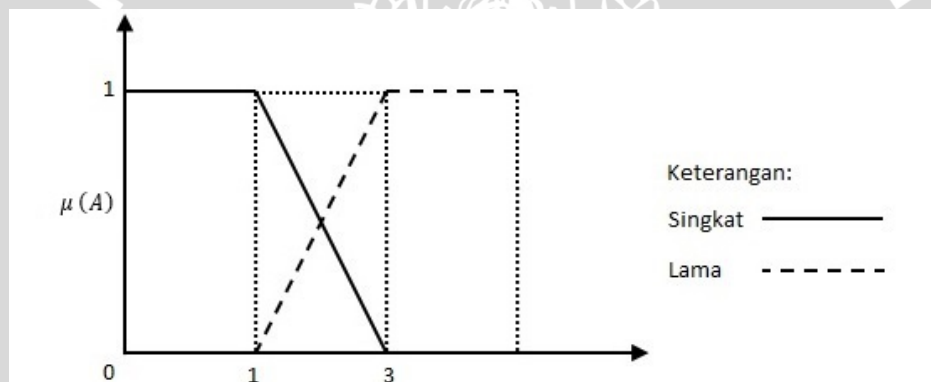
Tabel 4.9 Aturan perkiraan harga paket wisata (lanjutan)

No.	Kondisi 1	Kondisi 2	Kondisi 3	Kondisi 4	Hasil
15	A1	B1	C1	D2	Murah
16	A1	B1	C1	D1	Murah

Berdasarkan nilai minimum dan maksimum dari tiap kriteria, maka member harus memilih nilai dalam rentang dari nilai minimum dan maksimum yang diberikan untuk mendapatkan harga perkiraan yang sesuai dengan nilai dari tiap kriteria yang dipilih. Misal, member memilih nilai 3 hari untuk kriteria lama perjalanan, 10 untuk jumlah lokasi wisata, 8 untuk jumlah fasilitas, dan 7 orang untuk jumlah rombongan. Maka proses selanjutnya adalah mencari nilai komposisi fuzzy.

a. Perhitungan nilai komposisi fuzzy untuk lama perjalanan

Lama perjalanan berdasarkan aturan dan data sebelumnya terdapat dua variable linguistik, yaitu singkat dan lama. Grafik fungsi keanggotaan untuk variabel lama perjalanan ditunjukkan pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Grafik komposisi fuzzy variabel lama perjalanan

Keterangan:

Fungsi keanggotaan (A) singkat:

Fungsi keanggotaan (A) lama:

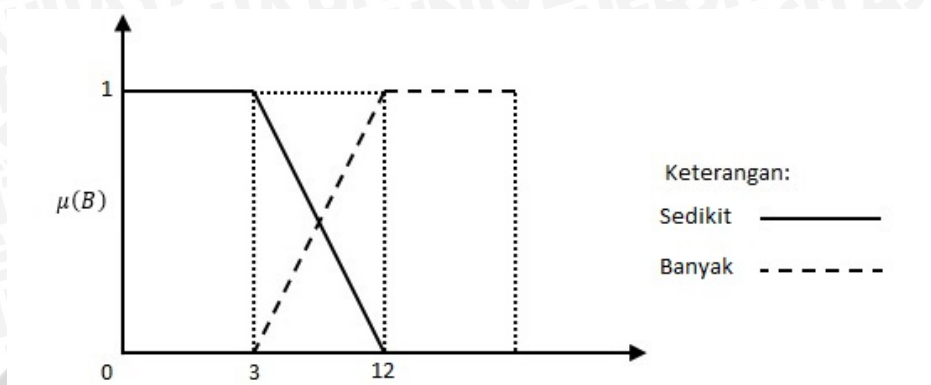
$$\mu_{\text{Singkat}}(A) = \begin{cases} 1, & A \leq 1 \\ \frac{3-A}{2}, & 1 \leq A \leq 3 \\ 0, & A \geq 3 \end{cases}, \quad \mu_{\text{Lama}}(A) = \begin{cases} 0, & A \leq 1 \\ \frac{A-1}{2}, & 1 \leq A \leq 3 \\ 1, & A \geq 3 \end{cases}$$

Sehingga, untuk kriteria lama perjalanan (A) dengan nilai 3 hari adalah:

$$\mu_{\text{Singkat}}(3) = \frac{(3-3)}{2} = 0, \quad \mu_{\text{Lama}}(3) = \frac{(3-1)}{2} = 1$$

b. Perhitungan nilai komposisi *fuzzy* untuk jumlah lokasi wisata

Jumlah lokasi wisata berdasarkan aturan dan data sebelumnya terdapat dua variable linguistik, yaitu sedikit dan banyak. Grafik fungsi keanggotaan untuk variabel jumlah lokasi wisata ditunjukkan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Grafik komposisi *fuzzy* variabel jumlah lokasi wisata

Keterangan:

Fungsi keanggotaan (B) sedikit:

Fungsi keanggotaan (B) banyak:

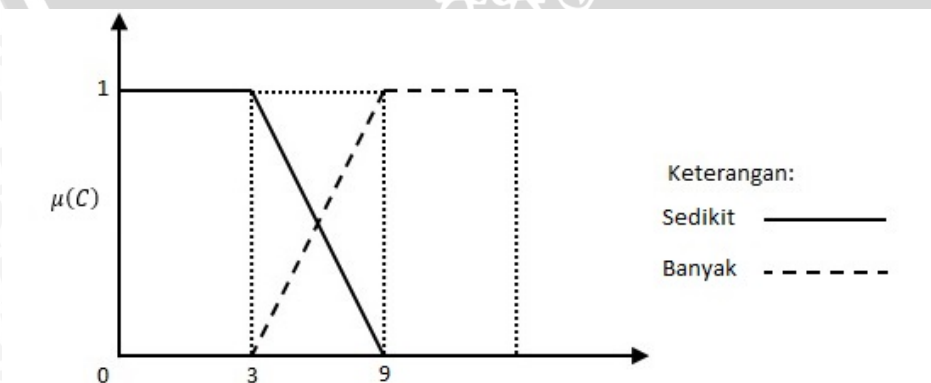
$$\mu_{\text{Sedikit}}(B) = \begin{cases} 1, & B \leq 3 \\ \frac{12 - B}{9}, & 3 \leq B \leq 12 \\ 0, & B \geq 12 \end{cases}, \quad \mu_{\text{Banyak}}(B) = \begin{cases} 0, & B \leq 3 \\ \frac{B - 3}{9}, & 3 \leq B \leq 12 \\ 1, & B \geq 12 \end{cases}$$

Sehingga, untuk kriteria jumlah lokasi wisata (B) dengan nilai 10 adalah:

$$\mu_{\text{Sedikit}}(10) = \frac{(12 - 10)}{9} = 0.222, \quad \mu_{\text{Banyak}}(10) = \frac{(10 - 3)}{9} = 0.778$$

c. Perhitungan nilai komposisi *fuzzy* untuk jumlah fasilitas

Jumlah fasilitas berdasarkan aturan dan data sebelumnya terdapat dua variable linguistik, yaitu sedikit dan banyak. Grafik fungsi keanggotaan untuk variabel jumlah fasilitas ditunjukkan pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Grafik komposisi *fuzzy* variabel jumlah fasilitas

Keterangan:

Fungsi keanggotaan (C) sedikit:

Fungsi keanggotaan (C) banyak:

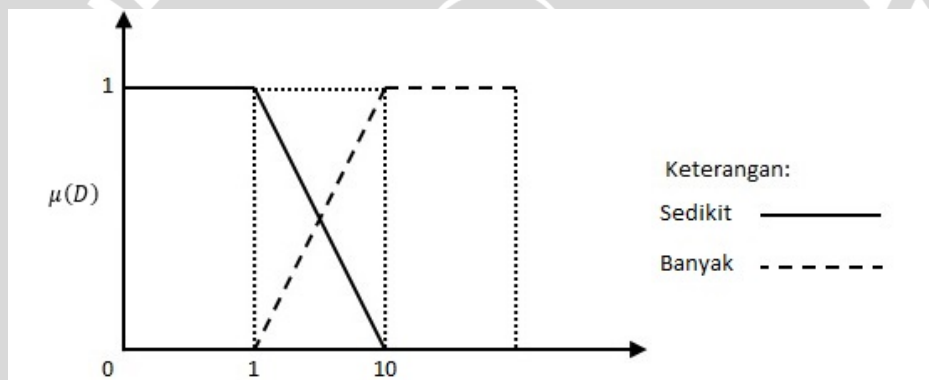
$$\mu_{Sedikit}(C) = \begin{cases} 1, & C \leq 3 \\ \frac{9-C}{6}, & 3 \leq C \leq 9 \\ 0, & C \geq 9 \end{cases}, \quad \mu_{Banyak}(C) = \begin{cases} 0, & C \leq 3 \\ \frac{C-3}{6}, & 3 \leq C \leq 9 \\ 1, & C \geq 9 \end{cases}$$

Sehingga, untuk kriteria jumlah fasilitas (C) dengan nilai 8 adalah:

$$\mu_{Sedikit}(8) = \frac{(9-8)}{6} = 0.167, \quad \mu_{Banyak}(8) = \frac{(8-3)}{6} = 0.833$$

d. Perhitungan nilai komposisi fuzzy untuk jumlah rombongan

Jumlah rombongan berdasarkan aturan dan data sebelumnya terdapat dua variable linguistik, yaitu sedikit dan banyak. Grafik fungsi keanggotaan untuk variabel jumlah rombongan ditunjukkan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Grafik komposisi fuzzy variabel jumlah rombongan

Keterangan:

Fungsi keanggotaan (D) sedikit:

Fungsi keanggotaan (D) banyak:

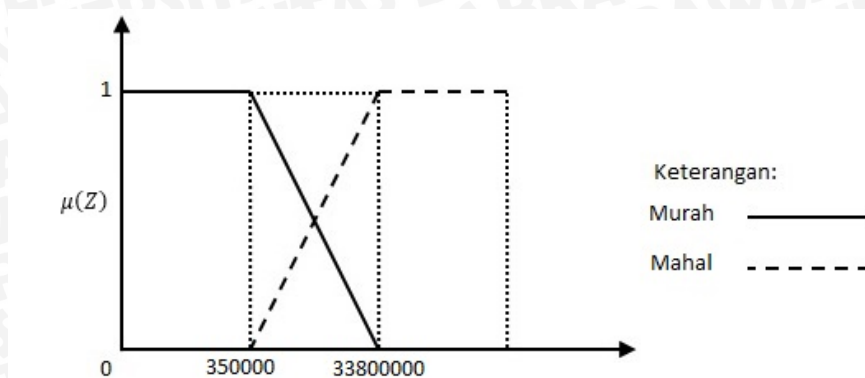
$$\mu_{Sedikit}(D) = \begin{cases} 1, & D \leq 1 \\ \frac{10-D}{9}, & 1 \leq D \leq 10 \\ 0, & D \geq 10 \end{cases}, \quad \mu_{Banyak}(D) = \begin{cases} 0, & D \leq 1 \\ \frac{D-1}{9}, & 1 \leq D \leq 10 \\ 1, & D \geq 10 \end{cases}$$

Sehingga, untuk kriteria jumlah rombongan (D) dengan nilai 7 adalah:

$$\mu_{Sedikit}(7) = \frac{(10-7)}{9} = 0.333, \quad \mu_{Banyak}(7) = \frac{(7-1)}{9} = 0.667$$

e. Perhitungan nilai komposisi fuzzy untuk harga paket wisata

Harga paket wisata berdasarkan aturan dan data sebelumnya terdapat dua variable linguistik, yaitu Mahal dan Murah. Grafik fungsi keanggotaan untuk variabel harga paket wisata ditunjukkan pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Grafik komposisi fuzzy variabel harga paket wisata

Keterangan:

Fungsi keanggotaan harga murah:

$$\mu_{Murah}(Z) = \begin{cases} 1, & Z \leq 350000 \\ \frac{33800000 - Z}{33450000}, & 350000 \leq Z \leq 33800000 \\ 0, & Z \geq 33800000 \end{cases}$$

Fungsi keanggotaan harga mahal:

$$\mu_{Mahal}(Z) = \begin{cases} 0, & Z \leq 350000 \\ \frac{Z - 350000}{33450000}, & 350000 \leq Z \leq 33800000 \\ 1, & Z \geq 33800000 \end{cases}$$

Setelah mendapatkan nilai komposisi fuzzy (μ) dari masing-masing variabel, maka langkah selanjutnya adalah menghitung aturan-aturan (*rules*) yang telah dibuat berdasarkan nilai komposisi fuzzy. Berikut dua contoh cara perhitungan aturan untuk mendapatkan nilai Z_1 untuk kasus aturan pertama dan Z_{16} untuk kasus aturan ke enam belas.

Aturan ke-1

Jika lama perjalanan (A) lama, jumlah lokasi wisata (B) banyak, jumlah fasilitas (C) banyak, dan jumlah rombongan (D) banyak, maka harga mahal. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat1} &= \text{Min}(\mu_A, \mu_B, \mu_C, \mu_D) \\ &= \text{Min}(1, 0.778, 1, 0.667) \\ &= 0.667 \end{aligned}$$

sehingga,

$$\frac{z_1 - 350000}{33450000} = 0.667$$

$$z_1 - 350000 = 0.667 \cdot 33450000$$

$$z_1 = 22650000 + 350000$$

$$z_1 = 15100000$$

Aturan ke-16

Jika lama perjalanan (A) singkat, jumlah lokasi wisata (B) sedikit, jumlah fasilitas (C) sedikit, dan jumlah rombongan (D) sedikit, maka harga murah. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\alpha - \text{predikat}_{16} &= \text{Min}(\mu A, \mu B, \mu C, \mu D) \\ &= \text{Min}(0, 0,222, 0, 0,333) \\ &= 0\end{aligned}$$

sehingga,

$$\begin{aligned}\frac{33800000 - z_{16}}{33450000} &= 0 \\ 33800000 - z_{16} &= 0 * 33450000 \\ z_{16} &= 33800000 - 0 \\ z_{16} &= 33800000\end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan untuk nilai aturan ke 1 sampai dengan aturan ke 16, maka diperoleh nilai Z_1 sampai dengan Z_{16} yang ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil perhitungan aturan

No	μA	μB	μC	μD	Min (α predikat)	Z_i	$Z_i * \alpha$ predikat
1	1	0,778	1	0,667	0,667	22650000	15100000
2	1	0,778	1	0,333	0,333	11500000	3833333
3	1	0,778	0	0,667	0	350000	0
4	1	0,778	0	0,333	0	350000	0
5	1	0,222	1	0,667	0,222	7783333	1729630
6	1	0,222	1	0,333	0,222	7783333	1729630
7	1	0,222	0	0,667	0	350000	0
8	1	0,222	0	0,333	0	33800000	0
9	0	0,778	1	0,667	0	350000	0
10	0	0,778	1	0,333	0	350000	0
11	0	0,778	0	0,667	0	350000	0
12	0	0,778	0	0,333	0	33800000	0
13	0	0,222	1	0,667	0	350000	0
14	0	0,222	1	0,333	0	33800000	0
15	0	0,222	0	0,667	0	33800000	0
16	0	0,222	0	0,333	0	33800000	0
Jumlah					1,444		22392593

Setelah melakukan penghitungan aturan (Z_i), langkah selanjutnya adalah melakukan penghitungan dekomposisi *fuzzy* (Z). Berdasarkan rata-rata terbobot, maka penghitungan nilai Z adalah sebagai berikut:

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^m a - \text{predikat}_i * Z_i}{\sum_{i=1}^m a - \text{predikat}_i} = \frac{22392593}{1,444} = 15502564,103$$

Nilai dekomposisi *fuzzy* bernilai 15502564.103. Jadi, perkiraan harga paket wisata dengan asumsi lama perjalanan (A) 3 hari, jumlah lokasi (B) sebanyak 10, jumlah fasilitas (C) sebanyak 8, dan jumlah rombongan (D) sebanyak 7 orang adalah 15502000 rupiah. Nilai tersebut digunakan untuk mencari selisih harga terkecil dari data paket wisata pada kategori yang dipilih.

Setelah mendapatkan harga rekomendasi, langkah selanjutnya yaitu mencari nilai selisih dari harga paket wisata hasil filter dengan harga rekomendasi. Selisih harga paket wisata dengan harga rekomendasi ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Selisih harga paket wisata kategori Bromo dengan harga rekomendasi

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga	Selisih Harga
1	1	4	1	350000	15152000
2	2	4	2	1700000	13802000
3	2	4	3	1875000	13627000
...	...	...	...	...	...
16	5	2	2	5590000	9912000
17	5	2	4	7840000	7662000
18	5	2	6	10320000	5182000
19	5	2	8	13880000	1622000
20	5	2	10	16030000	528000
...	...	...	...	...	...
111	9	1	6	11712000	3790000
112	9	1	7	13741000	1761000
113	9	1	8	15312000	190000
114	9	1	9	17343000	1841000
115	9	1	10	18920000	3418000
...	...	...	...	...	...
219	14	2	8	14400000	1102000
220	14	2	9	15705000	203000
221	14	2	10	17450000	1948000

Lalu lakukan pengurutan dari nilai selisih terkecil ke terbesar. Maka didapatkan 3 paket wisata dengan dengan harga selisih terkecil. Hasil rekomendasi paket wisata beserta keterangan lama perjalanan hingga harga paket wisata ditunjukkan pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Hasil rekomendasi paket wisata

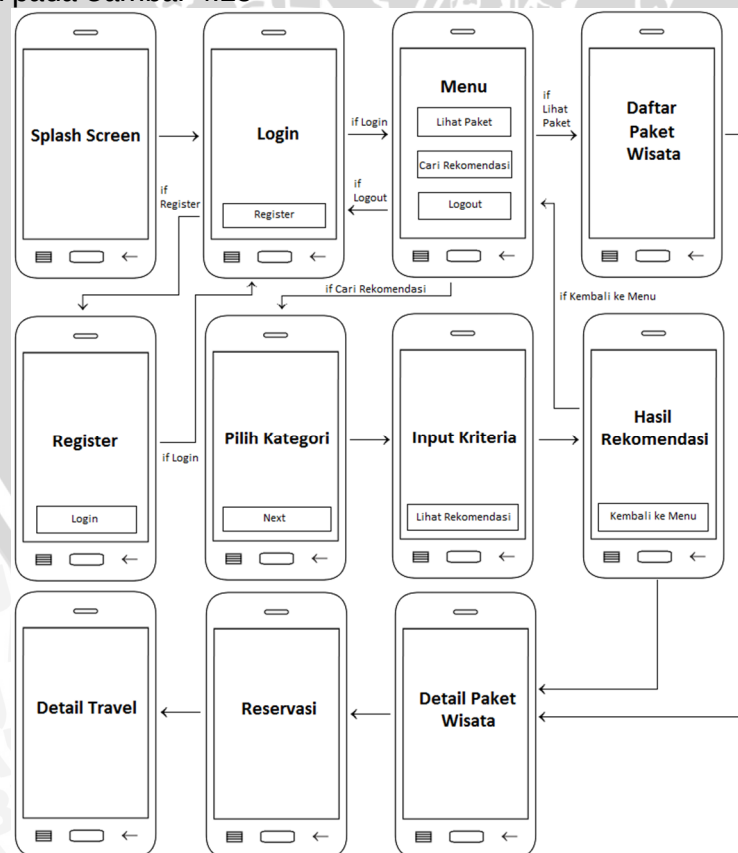
No.	Nama Paket	Lama	Lokasi	Fasilitas	Kelas	Rombongan	Harga
1	Paket Wisata Bromo-Malang 3 Hari 2 Malam	3	12	7	1	8	15312000
2	Malang Batu Bromo Tour 3 Hari 2 Malam	3	6	8	2	9	15705000
3	Malang-Bromo 3H2M Weekday	3	8	7	2	10	16030000

4.2.5 Perancangan Navigasi dan Antarmuka

Perancangan navigasi menggambarkan alur dari jalannya sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata secara keseluruhan. Detail tampilan pada tiap halaman antarmuka dijelaskan pada perancangan antarmuka.

4.2.5.1 Perancangan Screen Flow

Perancangan *screen flow* dari sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata ditunjukkan pada Gambar 4.23



Gambar 4.23 Screen flow sistem client

Alur proses berjalannya sistem pada Gambar 4.23 menunjukkan bahwa sistem akan membuka halaman splash screen saat pertama kali dibuka. Setelah beberapa detik, sistem akan menampilkan halaman login. Jika belum mendaftar, pengguna dapat melakukan register pada halaman register. Sedangkan, jika sudah menjadi member, dapat melakukan login dengan mengisi field username dan password kemudian klik login. Sistem melakukan autentifikasi dan akan membuka halaman menu. Pada halaman menu, tersedia tiga pilihan untuk member, yakni untuk melihat paket wisata, mencari rekomendasi atau melakukan logout. Jika member memilih untuk lihat paket wisata, sistem akan membuka halaman daftar paket wisata. Jika member memilih untuk mencari rekomendasi, maka sistem akan membuka halaman pilih kategori, lanjut ke halaman input kriteria, dan member dapat melihat daftar rekomendasi paket wisata pada halaman hasil rekomendasi.

Sistem akan membuka halaman detail paket wisata jika member memilih salah satu paket wisata dalam daftar, baik pada halaman hasil rekomendasi maupun pada halaman daftar paket wisata. Jika member menekan salah satu harga pada halaman detail paket wisata, maka sistem akan membuka halaman reservasi. Member dapat melakukan reservasi pada halaman tersebut atau menghubungi agen *tour & travel* yang tersedia pada halaman detail travel.

4.2.5.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka menjelaskan rincian dari halaman yang terdapat pada perancangan screen flow. Antarmuka yang dijelaskan adalah antarmuka yang terkait pada proses pencarian rekomendasi dan reservasi paket wisata.

1. Halaman Pilih Kategori Paket Wisata

Halaman ini menyediakan pilihan kategori dalam bentuk *dropdown*. Member dapat memilih kategori yang diinginkan, dan sistem akan menampilkan daftar paket wisata yang sesuai dengan kategori yang dipilih. Perancangan antarmuka halaman pilih kategori paket wisata ditunjukkan pada Gambar 4.24.



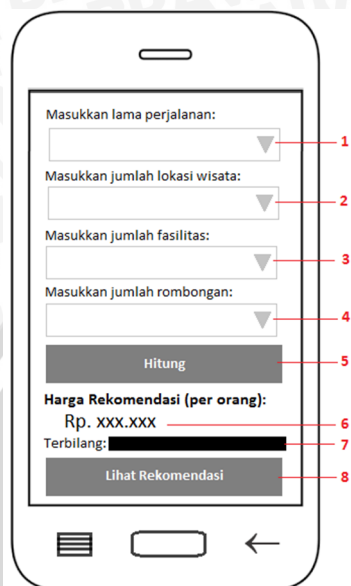
Keterangan:

1. Field untuk memilih kategori paket wisata.
2. Keterangan mengenai kategori yang telah dipilih.
3. Daftar paket wisata hasil filter berdasarkan kategori yang dipilih.
4. Tombol "Next" untuk melanjutkan pencarian rekomendasi paket wisata pada tahap berikutnya.

Gambar 4.24 Halaman pilih kategori paket wisata

5. Halaman Cari Rekomendasi

Halaman ini menyediakan empat field kriteria dalam bentuk *dropdown* yang harus dipilih oleh member. Field dari tiap kriteria berisi nilai sesuai pilihan kategori pada halaman sebelumnya. Setelah member memilih nilai kriteria, member dapat menekan tombol “Hitung” untuk mendapatkan harga rekomendasi. Perancangan antarmuka halaman cari rekomendasi ditunjukkan pada Gambar 4.25.



Keterangan:

1. Field untuk memilih nilai kriteria lama perjalanan.
2. Field untuk memilih nilai kriteria jumlah lokasi wisata.
3. Field untuk memilih nilai kriteria jumlah fasilitas.
4. Field untuk memilih nilai kriteria jumlah rombongan.
5. Tombol “Hitung” untuk melakukan proses perhitungan.
6. Harga yang direkomendasikan oleh sistem.
7. Keterangan harga dalam bentuk terbilang.
8. Tombol “Lihat Rekomendasi” untuk melihat paket wisata yang direkomendasikan.

Gambar 4.25 Halaman cari rekomendasi

6. Halaman Lihat Rekomendasi

Halaman ini menampilkan tiga rekomendasi paket wisata terbaik berdasarkan proses pada halaman sebelumnya. Member dapat melihat detail paket wisata tersebut dengan menekan salah satu dari paket wisata dalam daftar. Perancangan antarmuka halaman cari rekomendasi ditunjukkan pada Gambar 4.26.



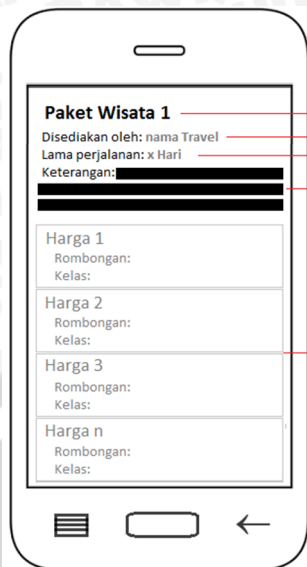
Keterangan:

1. Daftar paket wisata yang direkomendasikan oleh sistem.
2. Tombol untuk kembali ke halaman menu.

Gambar 4.26 Halaman lihat rekomendasi

7. Halaman Detail Paket Wisata

Halaman ini menampilkan detail dari salah satu paket wisata yang pilih dalam daftar. Member dapat mengetahui agen penyedia paket wisata tersebut serta bermacam-macam harga berdasarkan kelas dan rombongan. Perancangan antarmuka halaman cari rekomendasi ditunjukkan pada Gambar 4.27.



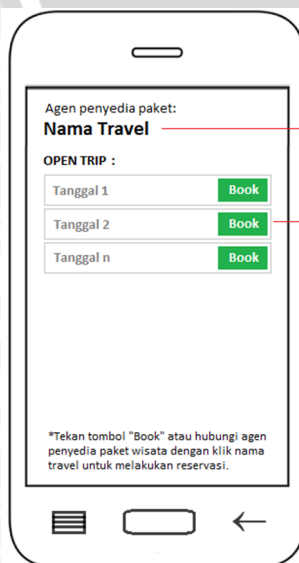
Keterangan:

1. Nama paket wisata yang dipilih.
2. Nama agen *tour & travel* penyedia paket wisata yang dipilih.
3. Lama perjalanan wisata.
4. Keterangan lebih lanjut mengenai paket.
5. Daftar harga paket wisata berdasarkan kelas dan jumlah rombongan.

Gambar 4.27 Halaman detail paket wisata

8. Halaman Reservasi Paket Wisata

Halaman ini menampilkan nama agen penyedia paket wisata yang berupa link untuk mengarahkan member agar dapat melihat detail agen pada halaman detail travel dan menyediakan pilihan wisata yang sedang dibuka oleh agen pada tanggal tertentu. Member dapat melakukan reservasi dengan menekan tombol "Book" atau menghubungi agen dengan membuka link pada nama agen. Perancangan antarmuka halaman reservasi paket wisata ditunjukkan pada Gambar 4.28.



Keterangan:

1. Nama agen *tour & travel* penyedia paket wisata.
2. Daftar paket wisata yang sedang dibuka dan dapat dipesan oleh member dengan menekan tombol "Book" di samping tanggal yang tertera.

Gambar 4.28 Halaman reservasi paket wisata

BAB 5 IMPLEMENTASI

Bab ini membahas mengenai implementasi sistem rekomendasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto. Implementasi dibuat berdasarkan hasil analisa kebutuhan dan perancangan yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya. Pembahasan implementasi meliputi spesifikasi sistem, implementasi basis data, implementasi *class* dan *interface* pada *file* program, implementasi kode program, dan implementasi antarmuka sistem.

5.1 Spesifikasi Sistem

Sistem pada perangkat bergerak ini dikembangkan dalam spesifikasi yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Spesifikasi tersebut bertujuan agar sistem dapat berjalan dan berfungsi sesuai dengan kebutuhan.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Pengembangan sistem rekomendasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto menggunakan sebuah komputer dengan spesifikasi perangkat keras seperti ditunjukkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi perangkat keras komputer

Nama Komponen	Spesifikasi
<i>System Model</i>	Laptop Dell Inspiron 3437
<i>Processor</i>	Intel Core i5-4200U CPU @ 1.60GHz
<i>Memory (RAM)</i>	4.00 GB

Proses instalasi dan pengujian sistem menggunakan perangkat bergerak *smartphone* Android dengan spesifikasi perangkat keras seperti ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi perangkat keras *smartphone* Android

Nama Komponen	Spesifikasi
<i>System Model</i>	Samsung Galaxy S4 Zoom
<i>Processor</i>	ARM v7 Dual Core 1500MHz
<i>Memory (RAM)</i>	1234MB

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Pengembangan sistem rekomendasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto menggunakan sebuah komputer dengan spesifikasi perangkat lunak seperti ditunjukkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Spesifikasi perangkat lunak komputer

Nama Komponen	Spesifikasi
Operating System	Windows 8.1 © 2013 64-bit
Software Development Kit	Java SE Development Kit 8 (64-bit)
Editor	Eclipse Juno
Android Operating System	Android Emulator Google AVD 4.4.2 with API 19
Browser	Google Chrome Version 46.2490.86 m

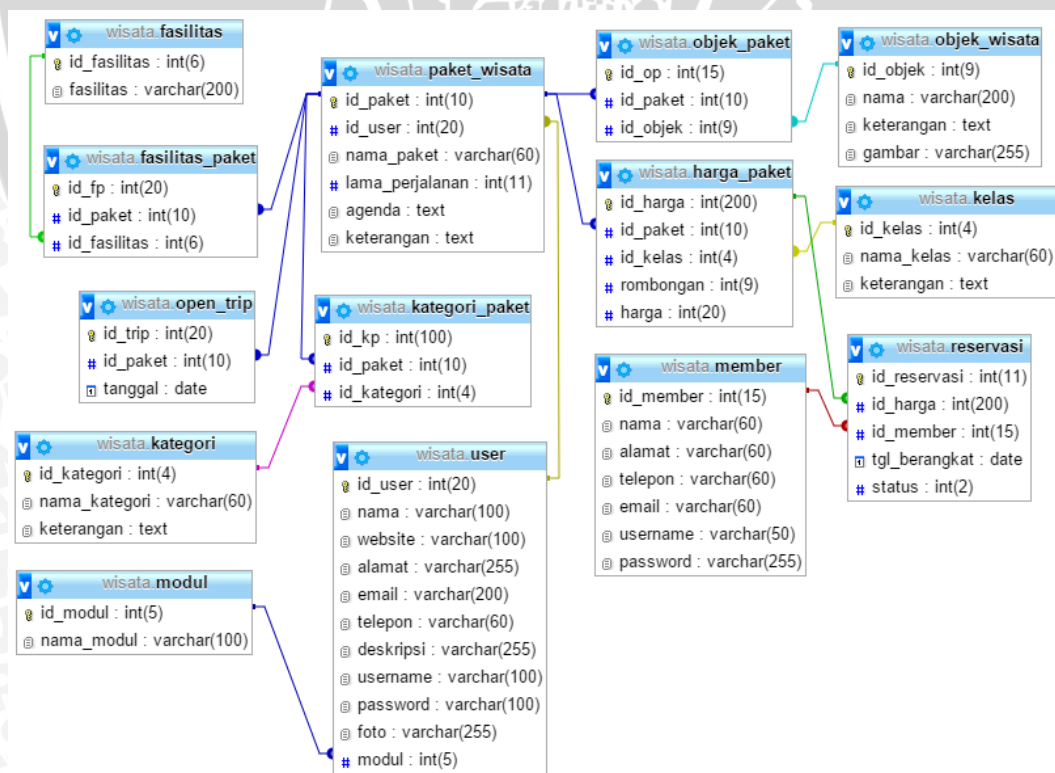
Proses instalasi dan pengujian sistem menggunakan perangkat bergerak smartphone Android dengan spesifikasi perangkat lunak yang ditunjukkan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Spesifikasi perangkat lunak *smartphone* Android

Nama Komponen	Spesifikasi
Android Operating System	Android Version 4.4.2

5.2 Implementasi Basisdata

Implementasi penyimpanan data dalam sistem rekomendasi paket wisata ini menggunakan *Database Management System* (DBMS) MySQL. Data yang disimpan adalah data paket wisata, agen *travel*, member, reservasi paket wisata serta data pendukung lainnya. Implementasi basis data dimodelkan dalam physical diagram seperti ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Implementasi *physical diagram*

5.3 Implementasi *Class* dan *Interface* pada *File* Program

Implementasi *class* dalam sistem rekomendasi paket wisata pada sistem *client* berekstensi *.java, dan *.xml untuk *interface*. Sedangkan pada sistem server, implementasi *class* dibangun menggunakan *.php. *Class* dan *interface* pada sistem *client* disimpan dalam direktori yang sama yaitu dalam folder com.mobile.apelmalang. Implementasi *interface* pada kode program *.xml ditunjukkan pada Tabel 5.5 dan implementasi *class* pada kode program *.java ditunjukkan pada Tabel 5.6.

Tabel 5.5 Implementasi *interface* pada kode program *.xml

No.	Nama Layout	Keterangan
1	xml_start.xml	Antarmuka untuk menampilkan halaman awal saat sistem dibuka yang berupa <i>splash screen</i> .
2	xml_register.xml	Antarmuka untuk menampilkan halaman registrasi member baru.
3	xml_login.xml	Antarmuka untuk menampilkan halaman login member.
4	xml_menu.xml	Antarmuka untuk menampilkan menu setelah member berhasil login. Menyediakan tombol lihat paket wisata, cari rekomendasi, dan logout.
5	xml_daftarpaket.xml	Antarmuka untuk menampilkan daftar paket wisata yang ada dalam <i>online storage</i> setelah menekan tombol lihat paket wisata pada halaman menu.
6	xml_detailpaket.xml	Antarmuka untuk menampilkan detail paket wisata yang dipilih pada halaman daftar paket.
7	xml_agenda.xml	Antarmuka untuk menampilkan agenda dari paket wisata yang dipilih.
8	xml_pilihkategori.xml	Antarmuka untuk menampilkan pilihan kategori paket wisata setelah member menekan tombol cari rekomendasi pada halaman menu.
9	xml_inputkriteria.xml	Antarmuka untuk memilih kriteria yang diinginkan member setelah klik tombol next pada halaman pilih kategori.
10	xml_lihatrekomendasi.xml	Antarmuka untuk menampilkan rekomendasi paket wisata setelah menekan tombol lihat rekomendasi pada halaman input kriteria.
11	xml_reservasi.xml	Antarmuka untuk menampilkan halaman reservasi paket wisata.
12	xml_detailtravel.xml	Antarmuka untuk menampilkan detail dari agen <i>tour & travel</i> .
13	list_item.xml	Antarmuka dalam listview untuk menampilkan daftar paket wisata.
14	list_item_harga.xml	Antarmuka dalam listview untuk menampilkan daftar harga pada paket wisata.
15	list_open_trip.xml	Antarmuka dalam listview untuk menampilkan daftar tanggal open trip dari paket wisata.

Tabel 5.6 Implementasi *class* pada kode program *.java

No.	Nama Class	Keterangan
1	ActivityStart.java	Kelas yang berisi proses untuk menampilkan halaman <i>splash screen</i> .
2	ActivityRegister.java	Kelas yang berisi proses untuk melakukan registrasi member baru.
3	ActivityLogin.java	Kelas yang berisi proses untuk login member
4	ActivityMenu.java	Kelas yang berisi proses untuk menampilkan halaman menu beserta fungsi dari tombol yang ada.
5	ActivityDaftarPaket.java	Kelas yang berisi proses untuk menampilkan daftar paket wisata yang ada dalam online storage.
6	ActivityDetailPaket.java	Kelas yang berisi proses untuk menampilkan detail dari paket wisata berdasarkan pilihan member pada halaman daftar paket wisata.
7	ActivityAgenda.java	Kelas yang berisi proses untuk menampilkan agenda dari paket wisata yang dipilih.
8	ActivityPilihKategori.java	Kelas yang berisi proses untuk pemilihan kategori paket wisata.
9	ActivityInputKriteria.java	Kelas yang berisi proses untuk melakukan perhitungan untuk mencari harga rekomendasi berdasarkan masukan kriteria yang dipilih oleh member.
10	ActivityLihatRekomendasi.java	Kelas yang berisi proses untuk menampilkan tiga rekomendasi terbaik berdasarkan harga rekomendasi.
11	ActivityReservasi.java	Kelas yang berisi proses untuk melakukan proses reservasi paket wisata.
12	ActivityDetailTravel.java	Kelas yang berisi proses untuk menampilkan detail dari agen <i>tour & travel</i> .
13	JSONParser.java	Kelas yang menangani pertukaran data JSON.
14	SessionLogin.java	Kelas yang menangani session member yang telah login.

Class pada kode program *.php dibangun pada direktori yang berbeda dengan *class* dan *interface* pada sistem *client*. Implementasi *class* pada sistem server ini disimpan dalam online storage karena berhubungan langsung dengan pengolahan data yang disimpan dalam database. Implementasi *class* pada kode program *.php ditunjukkan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Implementasi *class* pada kode program *.php

No.	Nama Class	Keterangan
1	registrasi.php	Kelas untuk mengirim data registrasi dari sistem <i>client</i> untuk simpan dalam database.
2	login.php	Kelas untuk autentikasi data yang dikirim <i>client</i> dengan data yang tersimpan dalam database.
3	daftar_paket.php	Kelas untuk mendapatkan data seluruh paket wisata dalam database untuk dikirim ke sistem <i>client</i> .

Tabel 5.7 Implementasi *class* pada kode program *.php (lanjutan)

No.	Nama Class	Keterangan
4	detail_paket.php	Kelas untuk mendapatkan detail dari paket wisata yang dipilih member pada sistem <i>client</i> .
5	harga_paket.php	Kelas untuk mendapatkan harga paket wisata sesuai paket yang dipilih member pada sistem <i>client</i> .
6	pilih_kategori.php	Kelas untuk mendapatkan seluruh kategori yang ada dalam database untuk dikirim ke sistem <i>client</i> .
7	daftar_paket_filter.php	Kelas untuk mendapatkan data paket wisata yang sesuai dengan kategori yang dipilih member pada sistem <i>client</i> .
8	kriteria_lama.php	Kelas untuk mendapatkan nilai minimum dan maksimum dari lama perjalanan wisata yang ada dalam database sesuai dengan masukan kategori dari member pada sistem <i>client</i> .
9	kriteria_lokasi.php	Kelas untuk mendapatkan nilai minimum dan maksimum dari lokasi wisata yang ada dalam database sesuai dengan masukan kategori dari member pada sistem <i>client</i> .
10	kriteria_fasilitas.php	Kelas untuk mendapatkan nilai minimum dan maksimum dari fasilitas yang ada dalam database sesuai dengan masukan kategori dari member pada sistem <i>client</i> .
11	kriteria_rombongan.php	Kelas untuk mendapatkan nilai minimum dan maksimum dari rombongan wisata yang ada dalam database sesuai dengan masukan kategori dari member pada sistem <i>client</i> .
12	minmax_harga.php	Kelas untuk mendapatkan nilai minimum dan maksimum dari harga paket wisata yang ada dalam database sesuai dengan masukan kategori dari member pada sistem <i>client</i> .
13	harga_paket_filter.php	Kelas untuk mendapatkan harga paket wisata yang ada dalam database sesuai dengan masukan kategori dari member pada sistem <i>client</i> .
14	daftar_rekomendasi.php	Kelas untuk mendapatkan data paket wisata yang sesuai rekomendasi berdasarkan hasil dari perhitungan pada sistem <i>client</i> .
15	detail_reservasi.php	Kelas untuk mendapatkan data agen <i>tour & travel</i> yang menyediakan paket wisata yang dipilih oleh member pada sistem <i>client</i> .
16	open_trip.php	Kelas untuk mendapatkan data open trip dari paket wisata.
17	detail_travel.php	Kelas untuk mendapatkan detail data dari agen <i>tour & travel</i> .
18	detail_member.php	Kelas untuk mendapatkan data member yang telah melakukan login pada sistem <i>client</i> .
19	book_paket.php	Kelas untuk menyimpan data paket wisata yang dipesan member.

5.4 Implementasi Kode Program

Pengembangan sistem rekomendasi paket wisata memiliki beberapa *class*. Dalam tiap *class* bisa terdapat satu atau lebih *method*. *Method* yang dijelaskan dalam bab ini merupakan potongan *Source code* dari fungsi utama sistem yakni penentuan rekomendasi mulai dari pemilihan kategori hingga pemberian rekomendasi dan reservasi paket wisata.

5.4.1 Implementasi Format Data JSON

Proses pertukaran data dalam sistem ini menggunakan format data JSON. Sebagai contoh akan ditunjukkan pertukaran data untuk mendapatkan daftar paket wisata. Pada sisi *client*, kode program untuk mendapatkan data paket wisata ditunjukkan pada *Source code 5.1*.

```

1 public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
2     super.onCreate(savedInstanceState);
3     setContentView(R.layout.xml_daftarpaket);
4     try {
5         JSONParser jParser = new JSONParser();
6         JSONObject json = jParser.AmbilJson(url);
7         wisata = json.getJSONArray("paket_wisata");
8         for(int i = 0; i < wisata.length(); i++){
9             JSONObject ar = wisata.getJSONObject(i);
10            String id = ar.getString(AR_ID);
11            String nama = ar.getString(AR_NAMA);
12            HashMap<String, String> map = new HashMap<String, String>();
13            map.put(AR_ID, id);
14            map.put(AR_NAMA, nama);
15            daftar_paket.add(map);
16        }
17    } catch (JSONException e) {
18        e.printStackTrace();
19    }
20    adapter_listview();
21 }
22 
```

Source Code 5.1 Kode program daftar paket wisata

Pada *Source code 5.1*, *url* pada baris ke-6 berisi alamat yang digunakan untuk mendapatkan data dalam format JSON. Baris ke-7 menunjukkan data yang diambil, yaitu data paket wisata. Baris ke-8 sampai dengan baris ke-15 menunjukkan data yang diambil adalah id dan nama paket yang dimasukkan ke dalam *ArrayList* *daftar_paket*. *Url* pada *Souce Code 5.1* mengarah ke halaman “daftar_paket.php”. Kode program dari “daftar_paket.php” ditunjukkan pada *Source code 5.2*.

```

1 <?php
2 require ("/konfigurasi.php");
3 $link = mysql_connect($host, $username, $password) or die('Cannot connect
4 to the DB');
5 mysql_select_db('wisata', $link) or die('Cannot select the DB');
6 $query = mysql_query('SELECT * FROM paket_wisata as p, user as u WHERE
7 p.id_user=u.id_user');
8 $value = '{"paket_wisata" : [';
9 while ($r = mysql_fetch_array($query)) {
10     $e = array('');
11     $value .= '{
12         "id":"' . str_replace($e, '', strip_tags($r["id_paket"])) . '",
13         "user":"' . str_replace($e, '', strip_tags($r["nama"])) . '",
14         "nama":"' . str_replace($e, '', strip_tags($r["nama_paket"])) . '",
15         "lama":"' . str_replace($e, '', strip_tags($r["lama_perjalanan"])) . '",
16         "agenda":"' . str_replace($e, '', strip_tags($r["agenda"])) . '",
17         "keterangan":"' . str_replace($e, '', strip_tags($r["keterangan"])) . '"
18     },';
19 }
20 $value .= ']]';
21 echo $value;
22 ?>

```

Source Code 5.2 Kode program format JSON paket wisata

Pada *Source code* 5.2, data paket wisata yang perlu dikirimkan ke *client* Android ditunjukkan dari baris ke-6 sampai dengan baris ke-18. Lalu pada baris ke-19 data tersebut dicetak untuk dikirimkan dalam format data JSON. Hasil dari *Source code* 5.2 ditunjukkan pada *Source code* 5.3.

```
{
  "paket_wisata" : [ {
    "id": "24",
    "user": "Setia Tour & Transport",
    "paket": "Paket Wisata Sendang Biru - Pulau Sempu - Malang (Full Day)",
    "lama": "1",
    "agenda": "Penjemputan dilakukan dari Terminal, Stasiun, atau Bandara di Kota Malang. Objek wisata yang dikunjungi: Pantai Sendang Biru, Penyeberangan ke Pulau Sempu menggunakan perahu boat, Berwisata air di Pulau Sempu, Permainan Bola Air di Pulau Sempu. Program perjalanan berakhir dan kembali ke tempat penjemputan.",
    "keterangan": "Transport yang di gunakan: ( L300, Elf, APV, dan Bus Pariwisata ). Non makan agar wisatawan dapat berwisata kuliner"
  } ]
}
```

Source Code 5.3 Struktur data paket wisata

5.4.2 Implementasi Algoritma

Rekomendasi paket wisata didapatkan dari perhitungan *fuzzy* Tsukamoto berdasarkan kategori dan kriteria yang dipilih member. Member juga dapat melakukan reservasi pada paket wisata yang diinginkan. Untuk itu, pada implementasi algoritma akan dibahas implementasi algoritma pemilihan kategori paket wisata, perhitungan *fuzzy* Tsukamoto dan reservasi paket wisata.

5.4.2.1 Implementasi Algoritma Pemilihan Kategori Paket Wisata

Salah satu proses dalam penentuan rekomendasi adalah memilih kategori paket wisata. Pemilihan kategori ini bertujuan agar hasil dari rekomendasi menjadi lebih baik. Hasil filter dari kategori paket wisata yang dipilih member akan digunakan untuk perhitungan pada proses selanjutnya. Implementasi kode program pemilihan kategori paket wisata ditunjukkan pada *Source code* 5.4.

```

1 public void onItemClick(AdapterView<?> arg0, View arg1, int position,
2                           long id) {
3     kategori = String.valueOf(str1[position]);
4     try {
5         daftar_wisata.clear();
6         JSONParser jParser = new JSONParser();
7         JSONObject json=jParser.AmbilJson(url2+"?kategori="+ kategori);
8         wisata = json.getJSONArray("paket_wisata");
9         for(int i = 0; i < wisata.length(); i++){
10             JSONObject ar = wisata.getJSONObject(i);
11             String id_paket = ar.getString(AR_ID);
12             String nama_paket = ar.getString(AR_NAMA);
13             HashMap<String,String> map=new HashMap<String,String>();
14             map.put(AR_ID, id_paket);
15             map.put(AR_NAMA, nama_paket);
16             daftar_wisata.add(map);
17         }
18     } catch (JSONException e) {
19         e.printStackTrace();
20     }
21     daftarPaketKategori();
22 }
```

Source Code 5.4 Kode program algoritma pemilihan kategori paket wisata

Penjelasan dari *Source code* 5.4 yaitu pada baris ke-3 berfungsi mendapatkan *id* dari kategori yang dipilih, lalu baris ke-4 s.d baris ke-20 berfungsi untuk mendapatkan data paket wisata yang sesuai dengan *id* kategori yang kemudian ditampilkan dengan memanggil fungsi pada baris ke-21.

5.4.2.2 Implementasi Algoritma Fuzzy Tsukamoto

Implementasi algoritma *fuzzy* Tsukamoto dalam pengembangan sistem ini digunakan untuk mendapatkan rekomendasi paket wisata terbaik sesuai kriteria yang dimasukkan member. Nilai dari setiap kriteria yang disediakan adalah nilai kriteria berdasarkan kategori paket wisata yang telah dipilih member pada proses sebelumnya. Kriteria tersebut kemudian diproses dalam beberapa langkah seperti yang telah dijelaskan pada perancangan algoritma. Implementasi kode program algoritma *fuzzy* Tsukamoto ditunjukkan pada *Source code* 5.5.

```

1 public void hitung() {
2     double dLama = Double.parseDouble(kriteria1);
3     double dLokasi = Double.parseDouble(kriteria2);
4     double dFasilitas = Double.parseDouble(kriteria3);
5     double dRombongan = Double.parseDouble(kriteria4);
6
7     double selisihHari = maxLama - minLama;
8     double selisihLokasi = maxLokasi - minLokasi;
9     double selisihFasilitas = maxFasilitas - minFasilitas;
10    double selisihRombongan = maxRombongan - minRombongan;
11    double selisihHarga = maxHarga - minHarga;
12
13    double miuSingkat = (maxLama - dLama) / selisihHari;
14    double miuLama = (dLama - minLama) / selisihHari;
15    double miuLokasiSdkt = (maxLokasi - dLokasi) / selisihLokasi;
16    double miuLokasiByk = (dLokasi - minLokasi) / selisihLokasi;
17    double miuFasilitasSdkt=(maxFasilitas-dFasilitas)/selisihFasilitas;
18    double miuFasilitasByk=(dFasilitas-minFasilitas)/selisihFasilitas;
19    double miuRombonganSdkt=(maxRombongan-dRombongan)/selisihRombongan;
20    double miuRombonganByk=(dRombongan-minRombongan)/selisihRombongan;
21
22    double a1 = Math.min(miuLama, miuLokasiByk);
23    double b1 = Math.min(miuFasilitasByk, miuRombonganByk);
24    double alfa1 = Math.min(a1, b1);
25    double b2 = Math.min(miuFasilitasByk, miuRombonganSdkt);
26    double alfa2 = Math.min(a1, b2);
27    double b3 = Math.min(miuFasilitasSdkt, miuRombonganByk);
28    double alfa3 = Math.min(a1, b3);
29    double b4 = Math.min(miuFasilitasSdkt, miuRombonganSdkt);
30    double alfa4 = Math.min(a1, b4);
31    double a5 = Math.min(miuLama, miuLokasiSdkt);
32    double b5 = Math.min(miuFasilitasByk, miuRombonganByk);
33    double alfa5 = Math.min(a5, b5);
34    double b6 = Math.min(miuFasilitasByk, miuRombonganSdkt);
35    double alfa6 = Math.min(a5, b6);
36    double b7 = Math.min(miuFasilitasSdkt, miuRombonganByk);
37    double alfa7 = Math.min(a5, b7);
38    double b8 = Math.min(miuFasilitasSdkt, miuRombonganSdkt);
39    double alfa8 = Math.min(a5, b8);
40    double a9 = Math.min(miuSingkat, miuLokasiByk);
41    double b9 = Math.min(miuFasilitasByk, miuRombonganByk);
42    double alfa9 = Math.min(a9, b9);
43    double b10 = Math.min(miuFasilitasByk, miuRombonganSdkt);
44    double alfa10 = Math.min(a9, b10);
45    double b11 = Math.min(miuFasilitasSdkt, miuRombonganByk);
46    double alfa11 = Math.min(a9, b11);

```

```

47 double b12 = Math.min(miuFasilitasSdkt, miuRombonganSdkt);
48 double alfa12 = Math.min(a9, b12);
49 double a13 = Math.min(miuSingkat, miuLokasiSdkt);
50 double b13 = Math.min(miuFasilitasByk, miuRombonganByk);
51 double alfa13 = Math.min(a13, b13);
52 double b14 = Math.min(miuFasilitasByk, miuRombonganSdkt);
53 double alfa14 = Math.min(a13, b14);
54 double b15 = Math.min(miuFasilitasSdkt, miuRombonganByk);
55 double alfa15 = Math.min(a13, b15);
56 double b16 = Math.min(miuFasilitasSdkt, miuRombonganSdkt);
57 double alfa16 = Math.min(a13, b16);
58
59 double alfatotal = alfa1 + alfa2 + alfa3 + alfa4 + alfa5 + alfa6 +
60     alfa7 + alfa8 + alfa9 + alfa10 + alfa11 + alfa12
61     + alfa13 + alfa14 + alfa15 + alfa16;
62
63 double z1 = (alfa1 * selisihHarga) + minHarga;
64 double z2 = (alfa2 * selisihHarga) + minHarga;
65 double z3 = (alfa3 * selisihHarga) + minHarga;
66 double z4 = (alfa4 * selisihHarga) + minHarga;
67 double z5 = (alfa5 * selisihHarga) + minHarga;
68 double z6 = (alfa6 * selisihHarga) + minHarga;
69 double z7 = (alfa7 * selisihHarga) + minHarga;
70 double z8 = (alfa8 * selisihHarga) + minHarga;
71 double z9 = (alfa9 * selisihHarga) + minHarga;
72 double z10 = (alfa10 * selisihHarga) + minHarga;
73 double z11 = (alfa11 * selisihHarga) + minHarga;
74 double z12 = maxHarga - (alfa12 * selisihHarga);
75 double z13 = (alfa13 * selisihHarga) + minHarga;
76 double z14 = maxHarga - (alfa14 * selisihHarga);
77 double z15 = (alfa15 * selisihHarga) + minHarga;
78 double z16 = maxHarga - (alfa16 * selisihHarga);
79
80 double rule1 = alfa1 * z1;
81 double rule2 = alfa2 * z2;
82 double rule3 = alfa3 * z3;
83 double rule4 = alfa4 * z4;
84 double rule5 = alfa5 * z5;
85 double rule6 = alfa6 * z6;
86 double rule7 = alfa7 * z7;
87 double rule8 = alfa8 * z8;
88 double rule9 = alfa9 * z9;
89 double rule10 = alfa10 * z10;
90 double rule11 = alfa11 * z11;
91 double rule12 = alfa12 * z12;
92 double rule13 = alfa13 * z13;
93 double rule14 = alfa14 * z14;
94 double rule15 = alfa15 * z15;
95 double rule16 = alfa16 * z16;
96
97 double ruletotal = rule1 + rule2 + rule3 + rule4 + rule5 + rule6 +
98     rule7 + rule8 + rule9 + rule10 + rule11 + rule12 +
99     rule13 + rule14 + rule15 + rule16;
100
101 double hasil = ruletotal / alfatotal;
102
103 String strHasil = String.valueOf(hasil);
104 double dHasil = Double.valueOf(strHasil);
105 String sHasilBulat = String.valueOf(Math.round(dHasil));
106 int iHasil = Integer.valueOf(sHasilBulat);
107 int modHasil = iHasil % 1000;
108 int hasilRekom = iHasil - modHasil;
109 strHasilRekom = String.valueOf(hasilRekom);
110
111 double hasilRekomBulat = Double.valueOf(strHasilRekom);

```

```

112 double rekom = hasilRekomBulat / dRombongan;
113 String sRekom = String.valueOf(Math.round(rekom));
114 int iRekom = Integer.valueOf(sRekom);
115 int modHarga = iRekom % 1000;
116 int hargaRekom = (iRekom - modHarga);
117 String strHargaRekom = String.valueOf(hargaRekom);
118
119 harga.setText(String.valueOf("Rp. " + strHargaRekom));
120 long lHargaRekom = Long.valueOf(strHargaRekom);
121 terbilang.setText("Terbilang: " +Terbilang(lHargaRekom)+"Rupiah");
122 }

```

Source Code 5.5 Kode program algoritma fuzzy Tsukamoto

Penjelasan dari *Source code* 5.5 yaitu pada baris ke-2 s.d baris ke-5 merupakan inisialisasi nilai masukan tiap kriteria ke dalam bentuk *double* agar dapat digunakan untuk proses perhitungan. Lalu proses berikutnya adalah mencari selisih nilai terendah dengan nilai tertinggi dari tiap kriteria dan harga paket wisata. Proses tersebut ditunjukkan pada baris ke-7 s.d baris ke-11. Setelah didapatkan nilai selisih, proses selanjutnya yaitu menghitung nilai fungsi keanggotaan yang ditunjukkan pada baris ke-13 s.d baris ke-20. Baris ke-22 s.d baris ke-61 menunjukkan pencarian nilai minimum dari fungsi keanggotaan tiap aturan yang diinisialisasi dengan alfa(α), lalu menjumlahkan semua nilai minimum tersebut. Perhitungan nilai Z dari setiap aturan berdasarkan fungsi keanggotaan ditunjukkan pada baris ke-63 s.d baris ke-78. Langkah selanjutnya yaitu menghitung *rule* dengan mengalikan setiap nilai alfa dengan nilai Z, lalu menjumlahkan semua nilai *rule*. Langkah tersebut ditunjukkan pada baris ke-80 s.d baris ke-99. Untuk mendapatkan harga rekomendasi, yaitu dengan membagi nilai total dari *rule* dengan nilai total dari alfa.

Harga rekomendasi yang didapat masih dalam bentuk *double* sehingga perlu dilakukan pembulatan ke dalam rupiah seperti yang ditunjukkan pada baris ke-103 s.d baris ke-109. Harga yang ditampilkan pada sistem adalah harga yang harus dibayar oleh perorangan. Maka, harga yang telah didapat harus dibagi dengan jumlah rombongan yang dimasukkan member. Sama halnya seperti harga rekomendasi, hasil dari harga perorangan ini juga akan dibulatkan ke dalam rupiah dan sistem juga menampilkan nilai terbilang dari harga yang diperoleh. Langkah tersebut ditunjukkan pada baris ke-111 s.d baris ke-121.

5.4.2.3 Implementasi Algoritma Hasil Rekomendasi Paket Wisata

Harga rekomendasi pada class yang berisi implementasi algoritma fuzzy Tsukamoto dikirim ke dalam class yang berisi implementasi algoritma hasil paket wisata untuk melanjutkan proses pencarian rekomendasi. Setelah melakukan proses pengurutan selisih harga paket wisata dengan harga rekomendasi, tiga rekomendasi terbaik akan ditampilkan dalam *listview*. Implementasi kode program hasil rekomendasi paket wisata ditunjukkan pada *Source code* 5.6.

```

1 protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
2     // TODO Auto-generated method stub
3     super.onCreate(savedInstanceState);
4     setContentView(R.layout.xml_lihatrekomendasi);
5     btnHome = (Button) findViewById(R.id.btnHome);
6     btnHome.setOnClickListener(this);
7     Intent in = getIntent();

```

```

8      final String kategori = in.getStringExtra(AR_KAT);
9      final String hasilFuzzy = in.getStringExtra("kirim_hasil");
10
11     try {
12         JSONParser jParser = new JSONParser();
13         JSONObject json = jParser.AmbilJson(url+
14         "harga_paket_filter.php?kategori=" + kategori);
15         harga = json.getJSONArray("harga_paket");
16         final String[] str1 = new String[harga.length()];
17         final String[] str2 = new String[harga.length()];
18         final String[] str3 = new String[harga.length()];
19         final String[] str4 = new String[harga.length()];
20
21         for (int i = 0; i < harga.length(); i++) {
22             json = harga.getJSONObject(i);
23             str1[i] = json.getString("id");
24             str2[i] = json.getString("jml_rombongan");
25             str3[i] = json.getString("harga_paket");
26             str4[i] = json.getString("kelas");
27         }
28
29         int iHarga;
30         double selisihHarga;
31         double hasil = Double.parseDouble(hasilFuzzy);
32         double[] nilai = new double[harga.length()];
33         double temp;
34         String tempID, tempRomb, tempKls;
35
36         for (int i = 0; i < harga.length(); i++) {
37             iHarga = Integer.parseInt(str3[i]);
38             selisihHarga = Math.abs(hasil - iHarga);
39             nilai[i] = selisihHarga;
40         }
41
42         for (int i = 0; i < harga.length(); i++) {
43             for (int j = i + 1; j < harga.length(); j++) {
44                 if (nilai[j] <= nilai[i]) {
45                     temp = nilai[i];
46                     nilai[i] = nilai[j];
47                     nilai[j] = temp;
48                     tempID = str1[i];
49                     str1[i] = str1[j];
50                     str1[j] = tempID;
51                     tempRomb = str2[i];
52                     str2[i] = str2[j];
53                     str2[j] = tempRomb;
54                     tempKls = str4[i];
55                     str4[i] = str4[j];
56                     str4[j] = tempKls;
57                 }
58             }
59         }
60         try {
61             for (int j = 0; j <= 3; j++) {
62                 JSONParser jParser2 = new JSONParser();
63                 JSONObject json2 = jParser2.AmbilJson(url+
64                 "daftar_rekomendasi.php?id=" + idipaket);
65                 wisata = json2.getJSONArray("paket_wisata");
66                 JSONObject ar = wisata.getJSONObject(j);
67                 String id = ar.getString(AR_ID);
68                 String nama = ar.getString(AR_NAMA);
69                 HashMap<String, String> map = new HashMap<String,
70                 String>();
71                 map.put(AR_ID, id);
72                 map.put(AR_NAMA, nama);

```

```

73         daftar_rekomendasi.add(map);
74     }
75     } catch (JSONException e) {
76         e.printStackTrace();
77     }
78     daftar_rekomendasi();
79 }

```

Source Code 5.6 Kode program algoritma hasil rekomendasi paket wisata

Penjelasan dari *Source code* 5.6 yaitu pada baris ke-8 dan baris ke-9 berfungsi untuk mendapatkan kategori paket wisata yang dipilih dan hasil dari perhitungan harga rekomendasi menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto. Baris ke-11 s.d baris ke-27 berfungsi untuk mendapatkan data harga paket wisata berdasarkan kelas dan rombongan berdasarkan kategori dipilih. Baris ke-36 s.d baris ke-40 berfungsi menghitung selisih harga antara harga paket wisata dengan harga rekomendasi. Baris ke-42 s.d baris ke-59 berfungsi mengurutkan selisih harga dari nilai terkecil ke nilai terbesar. Lalu baris ke-60 s.d baris ke-78 berfungsi mendapatkan tiga paket wisata dengan nilai terkecil kemudian menampilkan paket wisata tersebut.

5.5 Implementasi Antarmuka Sistem

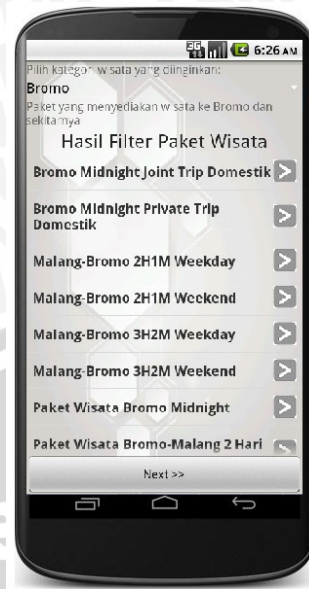
Implementasi antarmuka sistem rekomendasi paket wisata pada agen *tour & travel* di kota Malang terdiri dari dua bagian. Pada bagian *client*, antarmuka disediakan pada perangkat bergerak *smartphone* Android. Sedangkan untuk server, antarmuka tersedia dalam bentuk *website*. Antarmuka juga dibuat dengan mempertimbangkan faktor *user friendly* untuk memudahkan pengguna dalam menjalankan sistem.

5.5.1 Implementasi Antarmuka Sistem *Client*

Antarmuka *client* pada sistem ini memiliki fungsi utama untuk memberikan rekomendasi paket wisata kepada member dan member dapat melakukan reservasi pada paket wisata yang diinginkan. Tidak hanya antarmuka dari dua fungsi utama tersebut, tetapi sistem juga dilengkapi antarmuka lain untuk memberikan informasi paket wisata maupun informasi agen penyedia paket wisata.

1. Halaman Pilih Kategori Wisata

Halaman pilih kategori wisata adalah langkah awal dalam proses pencarian rekomendasi paket wisata. Pada halaman ini, member dapat memilih kategori wisata yang diinginkan. Kategori tersebut antara lain wisata Malang-Batu, Pantai, dan Bromo. Setelah memilih salah satu dari ketiga kategori tersebut, member akan mendapatkan sejumlah data paket wisata yang sesuai dengan kategori. Member dapat melihat detail salah satu paket wisata dari sejumlah data filter atau melanjutkan ke proses selanjutnya dengan menekan tombol “Next”. Implementasi antarmuka halaman pilih kategori wisata ditunjukkan pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Halaman pilih kategori wisata

2. Halaman Pilihan Wisata

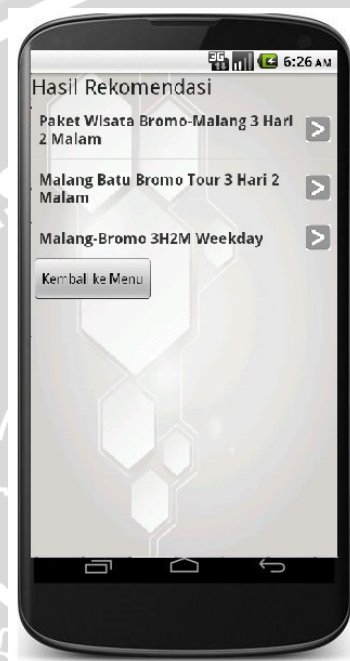
Halaman pilihan wisata menyediakan beberapa kriteria yang harus dipilih oleh member agar mendapatkan harga rekomendasi. Kriteria tersebut antara lain lama perjalanan, jumlah lokasi wisata yang ingin dikunjungi, jumlah fasilitas yang ingin didapatkan, dan jumlah rombongan. Untuk mendapatkan harga rekomendasi, member diharuskan menekan tombol “Hitung”. Setelah menekan tombol “Hitung”, sistem akan memberikan harga rekomendasi berdasarkan kriteria yang dipilih member menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto. Harga ini akan digunakan untuk mencari rekomendasi paket wisata pada proses selanjutnya yakni dengan menekan tombol “Lihat Rekomendasi”. Implementasi antarmuka halaman pilihan wisata ditunjukkan pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Halaman pilihan wisata

3. Halaman Rekomendasi Paket Wisata

Halaman rekomendasi paket wisata merupakan proses terakhir dari pencarian rekomendasi paket wisata. Dari harga yang didapatkan pada proses sebelumnya, tiga rekomendasi terbaik dari paket wisata akan ditampilkan pada halaman ini. Paket wisata yang direkomendasikan merupakan paket wisata yang memiliki harga paling mendekati harga yang direkomendasikan oleh sistem. Implementasi antarmuka halaman rekomendasi paket wisata ditunjukkan pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Halaman rekomendasi paket wisata

4. Halaman Detail Paket Wisata

Halaman detail paket wisata memberikan informasi kepada member mengenai detail dari paket wisata yang telah dipilih pada halaman rekomendasi atau daftar paket wisata. Informasi yang diberikan yaitu nama paket wisata, agen yang menyediakan paket wisata tersebut, harga paket berdasarkan jumlah rombongan, link menuju halaman agenda, serta keterangan lain yang berkaitan dengan paket wisata. Untuk melakukan pemesanan, member hanya perlu memilih salah satu dari harga yang tersedia. Implementasi antarmuka halaman detail paket wisata ditunjukkan pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Halaman detail paket wisata

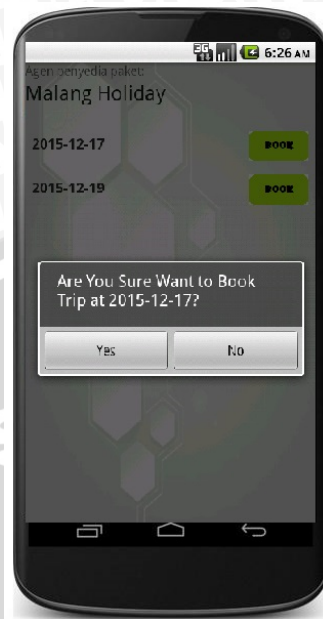
5. Halaman Reservasi Paket Wisata

Halaman reservasi paket wisata adalah halaman yang digunakan member untuk melakukan reservasi pada paket wisata yang diinginkan. Halaman ini menampilkan agen penyedia paket wisata dan open trip paket wisata berupa daftar tanggal yang dapat dipesan oleh member. Member dapat langsung melakukan reservasi dengan menekan tombol “Book” pada salah satu tanggal yang tersedia atau dengan menghubungi agen dengan menekan nama agen lalu member akan dibawa ke halaman detail *travel*. Implementasi antarmuka halaman reservasi paket wisata ditunjukkan pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Halaman reservasi paket wisata

Setelah member menekan salah satu tombol “Book” pada daftar, akan muncul konfirmasi reservasi paket wisata seperti ditunjukkan pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Konfirmasi reservasi paket wisata

5.5.2 Implementasi Antarmuka Sistem Server

Implementasi antarmuka pada sistem server dibagi menjadi dua bagian yakni untuk admin super dan admin *travel*. Sistem dibangun berbasis web menggunakan php dengan *framework Code Igniter* dan *template* dari AdminLTE.

5.5.2.1 Implementasi Antarmuka Sistem Admin Super

Implementasi antarmuka sistem untuk admin super berfungsi untuk mengelola data admin *travel* dan member, baik menambahkan, mengubah, ataupun menghapus data yang ada.

1. Halaman Kelola Data *Travel*

Halaman kelola data *travel* menampilkan data agen *tour & travel* yang terdaftar pada sistem. Admin super dapat menambahkan agen baru dengan menekan tombol “Tambah *Travel*”. Pada kolom “Action” terdapat tiga *link* yakni *link* “Detail”, “Edit”, dan “Delete”. *Link* “Detail” digunakan untuk melihat detail agen, *link* “Edit” untuk mengubah data agen, dan *link* “Delete” untuk menghapus data agen. Implementasi antarmuka halaman kelola data *travel* ditunjukkan pada Gambar 5.8.

DATA TRAVEL					
+ Add					
#	Nama Travel	Website	Alamat	Telepon	Action
1	Setia Tour & Transport	setiatransport.com	Jalan Melati III No 2 Sengkaling, Malang	03418614550	Detail Edit Delete
2	Java Wisata	javawisataindonesia.com/paket-wisata-malang	Jl. Pasar Induk Gadang Utara Gg 4, Malang	0341800182	Detail Edit Delete
3	Ongis Travel	ongistravel.com	Jalan Joyoraharjo Gang 5 No. 105 Malang, 65144	085850582302	Detail Edit Delete
4	Malang Holiday	www.malangholiday.com	RUKO SBC Jl. Sukarno Hatta kav.35, Malang	0341475891	Detail Edit Delete
5	Eridani Travel	www.eridanitravel.com	Ruko Gadang Regency No. 1, Jl. Kol. Sugiono, Gadang, Malang	0341807240	Detail Edit Delete

Gambar 5.8 Kelola data *travel*

2. Halaman Kelola Data Member

Halaman kelola data member menyajikan data mengenai member yang telah melakukan registrasi pada sistem *client*. Admin super dapat menambahkan member baru dengan menekan tombol “Tambah Member”. Halaman ini juga menyediakan tiga *link* pada kolom “Action” yakni *link* “Detail” untuk melihat detail member, *link* “Edit” untuk mengubah data member, dan *link* “Delete” untuk menghapus data member. Implementasi antarmuka halaman kelola data member ditunjukkan pada Gambar 5.9.

DATA MEMBER						
+ Add						
#	Nama	Alamat	Telepon	Email	Username	Action
1	Citra	Blitar	081222333444	citra@mail.com	citra	Detail Edit Delete
2	Kusuma	Blitar	081222333444	kusuma@mail.com	kusuma	Detail Edit Delete
3	Dewi	Blitar	081222333444	dewi@mail.com	dewi	Detail Edit Delete
4	Ino	Blitar	081222333444	ino@mail.com	ino	Detail Edit Delete
5	Admin	Blitar	081222333444	citra@mail.com	admin	Detail Edit Delete
6	Ksm	blitar	081222333444	ksm@mail.com	ksm	Detail Edit Delete
7	Ganda	Blitar	082178535383	ganda@mail.com	ganda	Detail Edit Delete
8	Dwi	Blitar	082178535383	dwi@mail.com	dwi	Detail Edit Delete

Gambar 5.9 Halaman kelola data member

5.5.2.2 Implementasi Antarmuka Sistem Admin *Travel*

Implementasi antarmuka admin *travel* ditujukan untuk agen *tour & travel* agar dapat mengelola data paket wisata untuk ditampilkan pada sistem *client* dan reservasi yang telah dilakukan member.

1. Halaman Kelola Paket Wisata

Halaman kelola paket wisata memberikan informasi mengenai paket wisata yang disediakan oleh agen *tour & travel*. Pada halaman ini, agen dapat menambahkan paket wisata baru dengan menekan tombol “Tambah Paket”, melihat detail paket pada *link* “Detail”, mengubah data paket pada *link* “Edit”, serta menghapus data paket wisata yang sudah ada pada *link* “Delete”. Implementasi antarmuka halaman kelola data paket wisata ditunjukkan pada Gambar 5.10.

SISTEM ADMIN APEL MALANG Ongis Travel

PAKET WISATA

[+ Add](#)

No.	Nama Paket Wisata	Action
1	Bromo Midnight Joint Trip Domestik	Detail Edit Delete
2	Bromo Midnight Private Trip Domestik	Detail Edit Delete
3	Malang-Batu 2H1M Weekday	Detail Edit Delete
4	Malang-Batu 2H1M Weekend	Detail Edit Delete
5	Malang-Batu 3H2M Weekday	Detail Edit Delete
6	Malang-Batu 3H2M Weekend	Detail Edit Delete
7	Malang-Bromo 2H1M Weekday	Detail Edit Delete
8	Malang-Bromo 2H1M Weekend	Detail Edit Delete
9	Malang-Bromo 3H2M Weekday	Detail Edit Delete
10	Malang-Bromo 3H2M Weekend	Detail Edit Delete

Gambar 5.10 Halaman kelola paket wisata

2. Halaman Kelola Reservasi

Halaman kelola reservasi menampilkan data dari reservasi paket wisata yang dilakukan oleh member. Data reservasi memberikan informasi mengenai paket yang dipesan, member yang memesan, jumlah rombongan, biaya yang harus dibayar, tanggal wisata, serta kolom action untuk mengubah data reservasi pada *link* “Edit” dan menghapus reservasi pada *link* “Delete”. Sistem juga menyediakan kolom status untuk mengetahui status dari reservasi yang ada. Status tersebut antara lain “Proses”, “Sukses”, dan “Batal”. Implementasi antarmuka halaman kelola reservasi ditunjukkan pada Gambar 5.11.

SISTEM ADMIN APEL MALANG Ongis Travel

DATA RESERVASI

[+ Add](#)

#	Nama Member	Nama Paket Wisata	Jumlah Rombongan	Harga	Tanggal Berangkat	Action	Status
1	Citra	Bromo Midnight Private Trip Domestik	5 orang	2000000	2015-11-28	Detail Edit Delete	Sukses
2	Kusuma	Bromo Midnight Private Trip Domestik	4 orang	1800000	2015-11-27	Detail Edit Delete	Sukses
3	Ganda	Bromo Midnight Private Trip Domestik	3 orang	1875000	2015-11-27	Detail Edit Delete	Sukses

Gambar 5.11 Halaman kelola reservasi

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas mengenai tahapan pengujian sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android yang telah diimplementasikan, termasuk analisis dari hasil pengujian.

6.1 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa semua kebutuhan fungsional yang telah dirancang sudah terpenuhi dan sesuai dengan implementasi. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk menemukan segala kemungkinan *error* yang terjadi pada sistem agar saat diserahkan kepada pengguna, sistem telah dapat berjalan dengan baik dan tidak mengalami *error* ketika digunakan. Pengujian yang dilakukan untuk menguji sistem ini menggunakan tiga jenis pengujian, yakni pengujian fungsional, pengujian akurasi sistem, dan pengujian *usability*.

6.1.1 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan daftar kebutuhan fungsional yang telah dirumuskan. Daftar kebutuhan tersebut akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian fungsional. Pengujian fungsional ini menggunakan metode pengujian *black-box* karena tidak diperlukan konsentrasi terhadap alur jalannya kode program, tetapi lebih menekankan untuk menemukan kesalahan antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan.

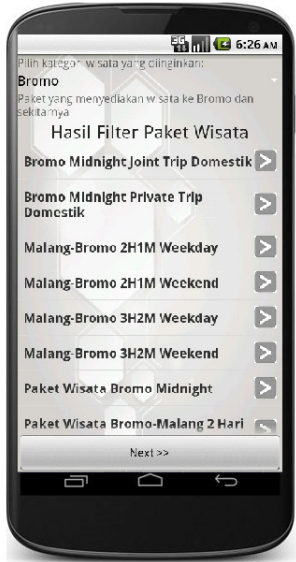
6.1.1.1 Kasus Pengujian Fungsional Sistem *Client*

Kasus uji yang dilakukan terhadap sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android pada sistem *client* ditunjukkan pada Tabel 6.1 s.d 6.5. Kasus uji yang dibahas dalam pengujian fungsional sistem *client* meliputi pilih kategori paket wisata, memasukkan kriteria, lihat rekomendasi paket wisata, menampilkan detail paket wisata, dan reservasi paket wisata.

1. Kasus Uji Pilih Kategori Paket Wisata

Langkah pertama dalam pencarian rekomendasi paket wisata adalah dengan memilih kategori paket wisata yang diinginkan pengguna. Dalam kasus uji ini, sistem harus dapat melakukan filter terhadap seluruh data paket wisata yang ada sesuai dengan kategori yang telah dipilih oleh pengguna, karena data paket wisata hasil filter ini akan digunakan untuk proses pencarian rekomendasi pada kasus uji selanjutnya. Proses pemilihan kategori tersebut harus berhasil dilakukan agar kebutuhan pengguna pada langkah awal pencarian rekomendasi dapat terpenuhi. Kasus uji pilih kategori paket wisata ditunjukkan pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Kasus uji pilih kategori paket wisata

Nama Kasus Uji	Kasus uji pilih kategori paket wisata
Objek Uji	UC-304
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional dalam melakukan filter paket wisata sesuai kategori yang dipilih
Prosedur Pengujian	1. Sistem dijalankan pada halaman pilih kategori 2. Memilih kategori paket wisata
Hasil yang Diharapkan	Sistem dapat menampilkan keterangan dan daftar paket wisata sesuai kategori paket wisata yang dipilih
Hasil Uji	Sistem menampilkan keterangan dan hasil filter paket wisata berdasarkan kategori yang dipilih 
Status Validasi	Valid

2. Kasus Uji Memasukkan Kriteria

Kasus uji ini menjelaskan pengujian dari langkah kedua dalam pencarian rekomendasi paket wisata, yaitu memasukkan empat kriteria yang digunakan untuk perhitungan antara lain, lama perjalanan, jumlah lokasi wisata, jumlah fasilitas, dan jumlah rombongan sesuai keinginan pengguna. Setelah pengguna memilih nilai dari empat kriteria yang telah disediakan, pengguna harus menekan tombol “Hitung” untuk mendapatkan harga rekomendasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto. Sistem harus dapat menampilkan harga rekomendasi paket wisata, sehingga kebutuhan pengguna untuk mendapatkan harga paket wisata yang direkomendasikan dapat terpenuhi. Kasus uji memasukkan kriteria ditunjukkan pada Tabel 6.2.

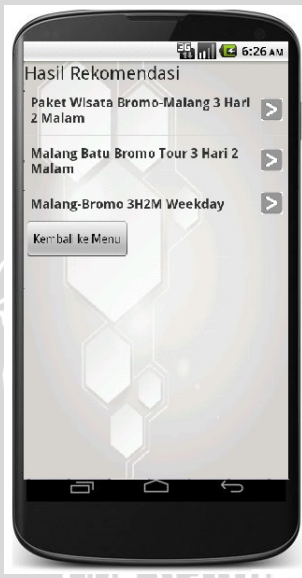
Tabel 6.2 Kasus uji memasukkan kriteria

Nama Kasus Uji	Kasus uji memasukkan kriteria
Objek Uji	UC-305
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional dalam memberikan harga rekomendasi paket wisata berdasarkan kriteria yang telah dimasukkan pengguna
Prosedur Pengujian	1. Sistem dijalankan pada halaman pilihan wisata 2. Memilih nilai masing-masing kriteria 3. Menekan tombol “Hitung”
Hasil yang Diharapkan	Sistem dapat menampilkan harga paket wisata yang direkomendasikan dan informasi terbilang dari harga tersebut dalam rupiah
Hasil Uji	Sistem menampilkan harga rekomendasi berdasarkan kriteria yang dimasukkan dan informasi terbilang dari harga tersebut dalam rupiah 
Status Validasi	Valid

3. Kasus Uji Lihat Rekomendasi Paket Wisata

Memberikan rekomendasi paket wisata merupakan fungsi utama dari sistem ini. Rekomendasi yang diberikan berdasarkan hasil perhitungan dari kriteria yang dipilih oleh pengguna. Untuk itu, sistem harus dapat menampilkan rekomendasi paket wisata berdasarkan harga yang telah direkomendasikan sistem pada proses sebelumnya agar kebutuhan pengguna dalam mendapatkan rekomendasi paket wisata sesuai kriteria yang diinginkan terpenuhi. Kasus uji lihat rekomendasi paket wisata ditunjukkan pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Kasus uji lihat rekomendasi paket wisata

Nama Kasus Uji	Kasus uji lihat rekomendasi paket wisata
Objek Uji	UC-306
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional dalam memberikan rekomendasi paket wisata yang memiliki selisih harga terkecil dengan harga rekomendasi
Prosedur Pengujian	Sistem dijalankan pada halaman lihat rekomendasi
Hasil yang Diharapkan	Sistem dapat menampilkan tiga rekomendasi paket wisata terbaik
Hasil Uji	Sistem menampilkan tiga rekomendasi paket wisata terbaik yang memiliki selisih harga terkecil dengan harga rekomendasi 
Status Validasi	Valid

4. Kasus Uji Menampilkan Detail Paket Wisata

Kasus uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat menampilkan detail dari salah satu paket wisata yang dipilih pengguna pada halaman lihat rekomendasi. Sistem harus dapat menampilkan detail dari salah satu paket wisata tersebut agar kebutuhan pengguna untuk mengetahui detail paket wisata mengenai penyedia paket wisata maupun harga paket wisata terpenuhi. Kasus uji menampilkan detail paket wisata ditunjukkan pada Tabel 6.4.

Tabel 6.4 Kasus uji menampilkan detail paket wisata

Nama Kasus Uji	Kasus uji menampilkan detail paket wisata
Objek Uji	UC-307

Tabel 6.4 Kasus uji menampilkan detail paket wisata (lanjutan)

Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional dalam memberikan detail informasi dari salah satu paket wisata
Prosedur Pengujian	Sistem dijalankan pada halaman detail paket wisata
Hasil yang Diharapkan	Sistem dapat menampilkan detail informasi dari salah satu paket wisata sesuai paket wisata yang dipilih
Hasil Uji	Sistem menampilkan detail informasi dari salah satu paket wisata yang dipilih 
Status Validasi	Valid

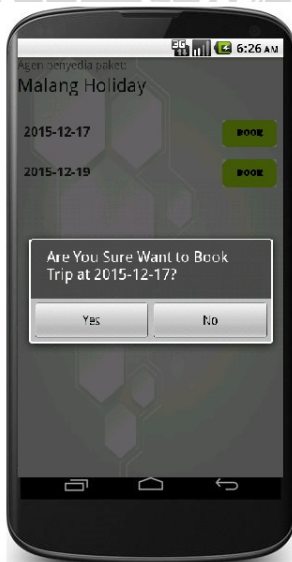
5. Kasus Uji Reservasi Paket Wisata

Selain memberikan rekomendasi paket wisata, sistem ini juga harus dapat digunakan untuk melakukan reservasi paket wisata yang disediakan oleh agen *tour & travel* agar kebutuhan pengguna dalam melakukan reservasi paket wisata yang diinginkan terpenuhi. Kasus uji menampilkan detail paket wisata ditunjukkan pada Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Kasus uji reservasi paket wisata

Nama Kasus Uji	Kasus uji reservasi paket wisata
Objek Uji	UC-308
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional dalam melakukan reservasi paket wisata
Prosedur Pengujian	1. Sistem dijalankan pada halaman reservasi 2. Menekan tombol "Book" pada tanggal wisata yang diinginkan

Tabel 6.5 Kasus uji reservasi paket wisata (lanjutan)

Hasil yang Diharapkan	Sistem dapat menampilkan daftar tanggal wisata yang dapat dipeservasi dan menyimpan data paket wisata yang telah dipeservasi beserta data member yang melakukan reservasi tersebut
Hasil Uji	1. Sistem menampilkan daftar tanggal wisata yang dapat dipeservasi  2. Sistem menampilkan konfirmasi untuk melanjutkan reservasi  3. Sistem menyimpan data paket wisata yang telah dipeservasi beserta data member yang melakukan reservasi tersebut ketika tombol "Yes" ditekan
Status Validasi	Valid

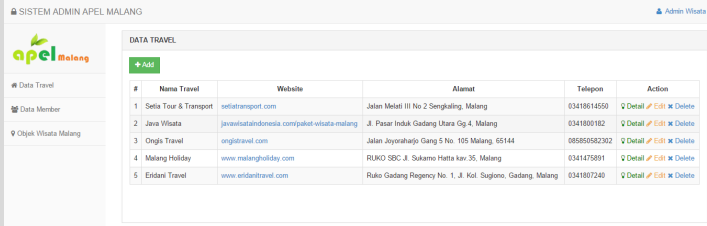
6.1.1.2 Kasus Pengujian Fungsional Sistem Server

Kasus uji yang dilakukan terhadap sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android pada sistem server ditunjukkan pada Tabel 6.6 s.d 6.9. Kasus uji yang dibahas dalam pengujian fungsional sistem server meliputi kelola travel dan kelola member yang dapat dilakukan oleh admin super, serta kelola paket wisata dan kelola reservasi yang dapat dilakukan oleh admin travel.

1. Kasus Uji Kelola Travel

Kasus uji untuk kelola travel dapat dilakukan oleh administrator atau admin super untuk melihat, menambahkan dan menghapus agen *tour & travel*. Kasus uji kelola travel ditunjukkan pada Tabel 6.6.

Tabel 6.6 Kasus uji kelola travel

Nama Kasus Uji	Kasus uji kelola travel
Objek Uji	UC-102
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional untuk menampilkan seluruh data agen <i>tour & travel</i> yang terdaftar beserta menu untuk mengelola data tersebut
Prosedur Pengujian	Sistem dijalankan pada halaman kelola travel
Hasil yang Diharapkan	Sistem dapat menampilkan seluruh data agen <i>tour & travel</i> yang terdaftar beserta menu untuk mengelola data tersebut
Hasil Uji	Sistem menampilkan seluruh data agen <i>tour & travel</i> yang terdaftar beserta menu untuk mengelola data tersebut 
Status Validasi	Valid

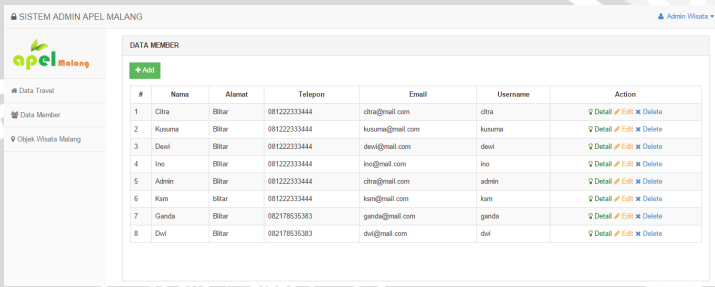
2. Kasus Uji Kelola Member

Kasus uji untuk kelola member dapat dilakukan oleh administrator atau admin super untuk melihat, menambahkan, mengubah dan menghapus data member yang mendaftar pada sistem *client*. Kasus uji kelola member ditunjukkan pada Tabel 6.7.

Tabel 6.7 Kasus uji kelola member

Nama Kasus Uji	Kasus uji kelola member
Objek Uji	UC-105

Tabel 6.7 Kasus uji kelola member (lanjutan)

Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional untuk menampilkan seluruh data member yang terdaftar beserta menu untuk mengelola data tersebut
Prosedur Pengujian	Sistem dijalankan pada halaman kelola member
Hasil yang Diharapkan	Sistem dapat menampilkan seluruh data member yang terdaftar beserta menu untuk mengelola data tersebut
Hasil Uji	Sistem menampilkan seluruh data member yang terdaftar beserta menu untuk mengelola data tersebut 
Status Validasi	Valid

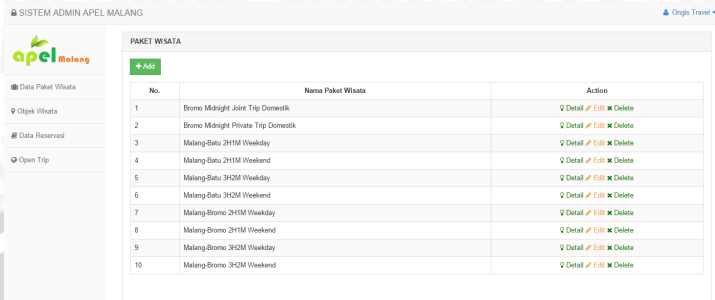
3. Kasus Uji Kelola Paket Wisata

Kasus uji untuk kelola paket wisata dapat dilakukan oleh admin travel atau agen *tour & travel* yang telah terdaftar untuk melihat, menambahkan, mengubah dan menghapus data paket wisata. Kasus uji kelola paket wisata ditunjukkan pada Tabel 6.8.

Tabel 6.8 Kasus uji kelola paket wisata

Nama Kasus Uji	Kasus uji kelola paket wisata
Objek Uji	UC-201
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional untuk menampilkan seluruh data paket wisata yang ada beserta menu untuk mengelola data tersebut
Prosedur Pengujian	Sistem dijalankan pada halaman kelola paket wisata
Hasil yang Diharapkan	Sistem dapat menampilkan seluruh data paket wisata yang ada beserta menu untuk mengelola data tersebut

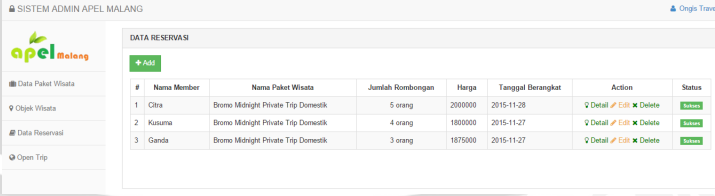
Tabel 6.8 Kasus uji kelola paket wisata (lanjutan)

Hasil Uji	Sistem menampilkan seluruh data paket wisata yang ada beserta menu untuk mengelola data tersebut 
Status Validasi	Valid

4. Kasus Uji Kelola Reservasi

Kasus uji untuk kelola reservasi dapat dilakukan oleh admin travel atau agen *tour & travel* yang telah terdaftar untuk melihat, menambahkan, mengubah, menghapus, dan mengganti status reservasi. Kasus uji kelola reservasi ditunjukkan pada Tabel 6.9.

Tabel 6.9 Kasus uji kelola reservasi

Nama Kasus Uji	Kasus uji kelola reservasi
Objek Uji	UC-205
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional untuk menampilkan seluruh data reservasi yang ada beserta menu untuk mengelola data tersebut
Prosedur Pengujian	Sistem dijalankan pada halaman kelola reservasi
Hasil yang Diharapkan	Sistem dapat menampilkan seluruh data reservasi yang ada beserta menu untuk mengelola data tersebut
Hasil Uji	Sistem menampilkan seluruh data reservasi yang ada beserta menu untuk mengelola data tersebut 
Status Validasi	Valid

6.1.2 Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto untuk mendapatkan rekomendasi pada sistem dengan hasil perhitungan yang dilakukan secara manual. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah algoritma yang diimplementasikan pada sistem sudah benar. Prosedur pengujian mulai dari memilih kategori, memasukkan kriteria, hingga mendapatkan hasil rekomendasi paket wisata.

Pengujian dilakukan menggunakan 3 data uji. Hasil dari data uji pertama dengan masukan 3 hari perjalanan, 10 objek wisata, 8 fasilitas, dan rombongan 7 orang pada kategori Bromo ditunjukkan pada Tabel 6.10. Hasil dari data uji kedua dengan masukan 2 hari perjalanan, 8 objek wisata, 9 fasilitas, dan rombongan 6 orang pada kategori Malang-Batu ditunjukkan pada Tabel 6.11. Hasil dari data uji ketiga dengan masukan 2 hari perjalanan, 5 objek wisata, 9 fasilitas, dan rombongan 4 orang pada kategori Pantai ditunjukkan pada Tabel 6.12.

Tabel 6.10 Perbandingan data uji pertama

Ranking	Sistem	Perhitungan Manual	Kecocokan
1	Paket Wisata Bromo-Malang 3 Hari 2 Malam (8 orang, kelas 1)	Paket Wisata Bromo-Malang 3 Hari 2 Malam (8 orang, kelas 1)	Cocok
2	Malang Batu Bromo Tour 3 Hari 2 Malam (9 orang kelas 2)	Malang Batu Bromo Tour 3 Hari 2 Malam (9 orang kelas 2)	Cocok
3	Malang-Bromo 3H2M Weekday (10 orang, kelas 2)	Malang-Bromo 3H2M Weekday (10 orang, kelas 2)	Cocok

$$\text{Akurasi data uji pertama} = \frac{3}{3} * 100\% = 100\%$$

Tabel 6.11 Perbandingan data uji kedua

Ranking	Sistem	Perhitungan Manual	Kecocokan
1	Paket Wisata Pulau Sempu-Malang 3 Hari 2 Malam (5 orang, kelas 1)	Paket Wisata Pulau Sempu-Malang 3 Hari 2 Malam (5 orang, kelas 1)	Cocok
2	Malang-Batu 2H1M Weekend (10 orang, kelas 2)	Malang-Batu 2H1M Weekend (10 orang, kelas 2)	Cocok
3	Paket Wisata Pulau Sempu-Malang 2 Hari 1 Malam (9 orang, kelas 1)	Paket Wisata Pulau Sempu-Malang 2 Hari 1 Malam (9 orang, kelas 1)	Cocok

$$\text{Akurasi data uji kedua} = \frac{3}{3} * 100\% = 100\%$$

Tabel 6.12 Perbandingan data uji ketiga

Ranking	Sistem	Perhitungan Manual	Kecocokan
1	Malang-Batu 3H2M Weekday (10 orang, kelas 2)	Malang-Batu 3H2M Weekday (10 orang, kelas 2)	Cocok
2	Paket Wisata Pulau Sempu-Bromo 2 Hari 1 Malam (4 orang, kelas 1)	Paket Wisata Pulau Sempu-Bromo 2 Hari 1 Malam (4 orang, kelas 1)	Cocok
3	Paket Wisata Pulau Sempu-Bromo 2 Hari 1 Malam (6 orang, kelas 2)	Paket Wisata Pulau Sempu-Bromo 2 Hari 1 Malam (6 orang, kelas 2)	Cocok

$$\text{Akurasi data uji ketiga} = \frac{3}{3} * 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil akurasi dari ketiga data uji diatas, dapat disimpulkan bahwa keakuratan rekomendasi yang diberikan oleh sistem adalah sebagai berikut:

$$\text{Akurasi sistem} = \frac{100\% + 100\% + 100\%}{3} = \frac{300\%}{3} = 100\%$$

Jadi, tingkat akurasi sistem pada hasil pengujian akurasi terhadap sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata adalah sebesar 100%.

6.1.3 Pengujian Usability

Pengujian *usability* dilakukan untuk mengetahui kepuasan yang pengguna rasakan terhadap sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata menggunakan metode fuzzy Tsukamoto pada *smartphone* Android. Komponen pernyataan yang digunakan untuk pengujian *usability* ditunjukkan pada Tabel 6.13.

Tabel 6.13 Komponen pertanyaan pengujian *usability*

No	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Saya akan menggunakan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata untuk mencari informasi dan melakukan reservasi paket wisata pada agen <i>tour & travel</i> di Kota Malang					
2	Menurut saya, sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata terlalu kompleks					
3	Saya dapat menggunakan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata dengan mudah					
4	Saya membutuhkan bantuan orang lain saat menggunakan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata					
5	Menurut saya, fitur-fitur pada sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata telah terintegrasi dengan baik					
6	Menurut saya terdapat banyak ketidak-konsistenan pada sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata					

Tabel 6.13 Komponen pertanyaan pengujian *usability* (lanjutan)

No	Pernyataan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
7	Saya yakin banyak orang yang akan cepat mengerti dan dengan mudah menggunakan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata					
8	Menurut saya, sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata tidak praktis digunakan					
9	Saya merasa sangat percaya diri dalam menggunakan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata					
10	Saya perlu mempelajari banyak hal sebelum menggunakan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata					

Jumlah responden dalam pengujian *usability* ada 30 responden dan didapatkan total skor 913. Rincian skor hasil kuisisioner dari pernyataan pada Tabel 6.13 ditunjukkan pada Lampiran B. Perhitungan skor SUS untuk pengujian *usability* terhadap sistem ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor SUS} = 913 * 2.5 = 2282,5$$

$$\text{Rata-rata skor SUS} = \frac{2282,5}{30} = 76,08$$

Jadi, hasil pengujian *usability* terhadap sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata didapatkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 76,08. Karena skor SUS yang didapatkan memiliki nilai lebih dari 70, maka menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

6.2 Analisis

Proses analisis dilakukan untuk mengetahui hasil dari pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android. Analisis yang dilakukan meliputi analisis dari pengujian fungsional, analisis dari pengujian akurasi sistem, dan analisis dari pengujian *usability*.

6.2.1 Analisis Pengujian Fungsional

Analisis dari pengujian fungsional pada sistem ini digunakan untuk mengetahui kesesuaian antara kinerja dari sistem yang telah diimplementasikan dengan daftar kebutuhan fungsional sistem pada proses perancangan. Berdasarkan hasil dari pengujian fungsional yang telah dilakukan terhadap fitur utama dari sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android, menunjukkan bahwa sistem telah sesuai dengan perancangan dan dapat memenuhi kebutuhan dari pengguna sistem.

6.2.2 Analisis Pengujian Akurasi Sistem

Analisis dari pengujian ini didapatkan dari hasil pengujian akurasi sistem yang telah dilakukan dengan membandingkan hasil rekomendasi yang diberikan oleh sistem dengan perhitungan secara manual. Berdasarkan hasil dari pengujian akurasi sistem menggunakan 3 kasus uji, dapat disimpulkan bahwa implementasi algoritma untuk mendapatkan rekomendasi paket wisata pada sistem ini telah sesuai dengan perhitungan yang dilakukan secara manual dengan tingkat akurasi 100%.

6.2.3 Analisis Pengujian Usability

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan pada pengujian *usability* terhadap kemudahan penggunaan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada sisi client, didapatkan skor SUS sebesar 76,08. Karena skor memiliki nilai >70 , maka sistem ini dapat diterima karena pengguna dapat dengan mudah menggunakan sistem ini untuk mendapatkan informasi, rekomendasi, dan melakukan reservasi paket wisata.



BAB 7 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto pada *smartphone* Android kedepannya.

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah melakukan analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian terhadap sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata telah dilakukan dengan pemodelan berorientasi objek dan telah diimplementasikan menggunakan metode *fuzzy* Tsukamoto untuk memberikan rekomendasi paket wisata terbaik sesuai kriteria yang dimasukkan oleh pengguna *smartphone* Android.
2. Berdasarkan hasil pengujian validasi sistem, sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* dapat digunakan sesuai analisis kebutuhan fungsional serta memudahkan wisatawan dalam mendapatkan informasi, rekomendasi paket wisata, dan melakukan reservasi paket wisata yang diinginkan pada agen *tour & travel* di Kota Malang sesuai tujuan dan rumusan masalah.
3. Berdasarkan hasil pengujian akurasi sistem, perhitungan harga rekomendasi pada sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* telah sesuai dengan perhitungan yang dilakukan secara manual dengan tingkat akurasi 100%.
4. Berdasarkan hasil pengujian *usability* pada sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada sisi *client* didapatkan skor 76,08 untuk kemudahan penggunaan yang artinya sistem ini mudah digunakan dan membantu pengguna dalam mendapatkan informasi dan rekomendasi, serta melakukan reservasi paket wisata pada agen *tour & travel* yang ada di Kota Malang.

7.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata selanjutnya yaitu:

1. Menambahkan data agen *tour & travel* di Kota Malang yang memberikan paket wisata atau cakupan wilayah yang lebih luas.
2. Dapat dilakukan pengembangan sistem rekomendasi dan reservasi paket wisata pada sistem operasi perangkat bergerak selain Android dan mengoptimalkan hasil rekomendasi paket wisata menggunakan metode selain *fuzzy* Tsukamoto.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, I.N.G.S., 2011. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Paket Wisata dan Reservasi Travel dengan Metode AHP dan Topsis Berbasis Web. S1. STMIK Surabaya.
- Bath, G. & McKay, J., 2014. The Software Test Engineer's Handbook: A Study Guide for the ISTQB Test Analyst and Technical Test Analyst Advanced Level Certificate 2012. [e-book] United States of America: Rocky Nook Inc. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 20 November 2015]
- Bhatia, A.K., 2012. The Bussiness of Travel Agency and Tour Operations Management. [e-book] New Delhi: Sterling Publisher. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 2 Februari 2015]
- Cinar, O., 2012. Android Apps with Eclipse. [e-book] New York: Apress. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 3 Februari 2015]
- Darwin, I.F., 2012. Android Cookbook. [e-book] United State of America: O'Reilly Media. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 3 Februari 2015]
- Fatta, H.A., 2007. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan & Organisasi Modern. [e-book] Yogyakarta: Andi. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 5 Februari 2015]
- Fesenmaier, D.R., 2006. Destination Recommendation Systems: Behavioural Foundations and Applications. [e-book] United Kingdom: Cabi. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 2 Februari 2015]
- Ismayanti, 2011. Pengantar Pariwisata. [e-book] Jakarta: Grasindo. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 2 Februari 2015]
- Laudon, K.C. & Laudon, J.P., 2007. Sistem Informasi Manajemen Mengelola Perusahaan Digital, Edisi 10. Diterjemahkan dari Inggris oleh C. Sungkono & M. Eka. Jakarta: Salemba Empat.
- Lee, W.M., 2012. Beginning Android 4 Application Development. [e-book] United Kingdom: John Wiley & Sons. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 3 Februari 2015]
- Naba, A., 2009. Tutorial Cepat & Mudah *Fuzzy Logic* dengan Matlab. [e-book] Yogyakarta: Andi. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 4 Februari 2015]
- Priyono, R.A. & Surendro, K., 2013. Nutritional Needs Recommendation Based on Fuzzy Logic. *Procedia Technology*, 11, p1244-1251.

- Putra, D.P., 2014. Sistem Rekomendasi dan Reservasi Paket Wisata Pada Agen *Tour & Travel* Menggunakan Metode *Item-Based Collaborative Filtering*. S1. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Jager, R., 1995. Fuzzy Logic in Control. PhD. Delft University of Technology. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 12 Februari 2015]
- Ross, T.J., 2010. Fuzzy Logic with Engineering Applications. [e-book] United Kingdom: John Wiley & Sons. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 4 Februari 2015]
- Simarmata, J., 2010. Rekayasa Perangkat Lunak. [e-book] Yogyakarta: Andi. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 5 Februari 2015]
- StatCounter Global Stats, 2014. Top 8 Mobile Operating Systems in Indonesia from Jan to Dec 2014. [online] Tersedia di: http://gs.statcounter.com/#mobile_os-ID-monthly-201401-201412-bar [diakses pada 24 Januari 2015]
- Tullis, T. & Albert, B., 2013. Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics. [e-book] United States of America: Newnes. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 20 November 2015]
- Undang-undang Republik Indonesia nomor 10 tahun 2009 tentang Kepariwisataaan. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.
- Zhang, H. & Liu, D., 2007. Fuzzy Modeling and Fuzzy Control. [e-book] New York: Birkhauser. Tersedia di: Google Books <<http://booksgoogle.com>> [diakses 4 Februari 2015]

LAMPIRAN A DATA AGEN TOUR & TRAVEL DAN PAKET WISATA

A.1 Data Agen Tour & Travel

No. Agen	Nama Agen	Alamat
1	Setia Tour & Transport	Jalan Melati III No 2 Sengkaling, Malang
2	Java Wisata	Jl. Pasar Induk Gadang Utara Gg.4, Malang
3	Ongis Travel	Jalan Joyoraharjo Gang 5 No. 105 Malang, 65144
4	Malang Holiday	RUKO SBC Jl. Sukarno Hatta kav.35, Malang
5	Eridani Travel	Ruko Gadang Regency No. 1, Jl. Kol. Sugiono, Gadang, Malang

A.2 Objek Wisata

No.	Nama Objek Wisata	No.	Nama Objek Wisata
1	Monumen Tugu	18	Songgoriti
2	Aloon-Aloon Kota Malang	19	Wisata Petik Apel
3	Toko Oen	20	Pusat Oleh-Oleh Khas Malang
4	Ijen Boulevard	21	Pantai Balekambang
5	Museum Brawijaya	22	Pantai Sendang Biru
6	Kerajinan Keramik Dinoyo	23	Pulau Sempu
7	Kerajinan Rotan	24	Pantai Goa Cina
8	Kerajinan Bordir	25	Pantai Bajul Mati
9	Candi Badut	26	Bromo - Puncak Penanjakan
10	Candi Jago	27	Bromo - Kawah Gunung Bromo
11	Candi Kidal	28	Bromo - Pasir Berbisik
12	Candi Singosari	29	Bromo - Bukit Teletubies
13	Kebun Teh Wonosari	30	Jatim Park 1
14	Air Terjun Coban Rondo	31	JP2-Museum Satwa,Batu Secret Zoo
15	Air Terjun Coban Pelangi	32	Museum Angkut
16	Selecta	33	Paralayang/Rumah Pohon
17	BNS	34	Museum Malang Tempo Dulu

A.3 Fasilitas

No.	Fasilitas
1	Transport (BBM, driver)
2	Snack dan air mineral
3	Makan
4	Tiket masuk objek wisata
5	Guide
6	Asuransi perjalanan
7	Akomodasi penginapan/hotel
8	P3K
9	Dokumentasi+Souvenir
10	Fasilitas tambahan (jeep/kuda untuk wisata bromo, perahu penyebrangan untuk wisata pantai)

A.4 Kategori Paket Wisata

No.	Kategori	Keterangan
1	Malang-Batu	Paket yang menyediakan wisata di Kota Malang dan Batu
2	Pantai	Paket yang menyediakan wisata pantai di kabupaten Malang
3	Bromo	Paket yang menyediakan wisata ke Bromo dan sekitarnya

A.5 Kelas Paket Wisata

No.	Nama Kelas	Keterangan
1	Diamond	Penginapan/Hotel Bintang 4
2	Gold	Penginapan/Hotel Bintang 3
3	Silver	Penginapan/Hotel Bintang 2
4	Ekonomi	Penginapan/Hotel Bintang 1 atau tidak menginap

A.6 Data Paket Wisata

No. Paket	No. Agen	Nama Paket Wisata	Lama (Hari)	Objek Wisata	Fasilitas	Kategori
1	1	Paket Wisata Sendang Biru - Pulau Sempu - Malang (Full Day)	1	2 (Pantai Sendang Biru, Pulau Sempu)	6 (transport, snack dan air mineral, tiket masuk objek wisata, makan, fasilitas tambahan, guide)	2
2	1	Paket Wisata Pantai Balekambang (Full Day)	1	1 (Pantai Balekambang)	5 (transport, snack dan air mineral, tiket masuk objek wisata, makan, guide)	2
3	2	Paket Wisata Malang Full Day	1	8 (Monumen Tugu, Aloon-Aloon Kota Malang, Toko Oen, Ijen Boulevard, Museum Brawijaya, Air Terjun Coban Rondo, Wisata Petik Apel, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	5 (transport, snack dan air mineral, tiket masuk objek wisata, makan, asuransi perjalanan)	1
4	2	Paket Wisata Malang 2 Hari 1 Malam	2	9 (Monumen Tugu, Aloon-Aloon Kota Malang, Ijen Boulevard, Museum Brawijaya, Air Terjun Coban Rondo, BNS, Selecta, Wisata Petik Apel, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	6 (transport, snack dan air mineral, tiket masuk objek wisata, makan, asuransi perjalanan, akomodasi penginapan/hotel)	1
5	2	Paket Wisata Malang 3 Hari 2 Malam	3	12 (Monumen Tugu, Aloon-Aloon Kota Malang, Ijen Boulevard, Museum Brawijaya, Candi Badut, Kerajinan Keramik Dinoyo, Air Terjun Coban Rondo, JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, BNS, Selecta, Wisata Petik Apel, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	6 (transport, snack dan air mineral, tiket masuk objek wisata, makan, asuransi perjalanan, akomodasi penginapan/hotel)	1

No. Paket	No. Agen	Nama Paket Wisata	Lama (Hari)	Objek Wisata	Fasilitas	Kategori
6	3	Bromo Midnight Joint Trip Domestik	1	4 (Puncak Penanjakan, Kawah Gunung Bromo, Pasir Berbisik, Bukit Teletubies)	3 (transport, fasilitas tambahan, tiket masuk objek wisata)	3
7	3	Bromo Midnight Private Trip Domestik	1	5 (Puncak Penanjakan, Kawah Gunung Bromo, Pasir Berbisik, Bukit Teletubies, Air Terjun Coban Pelangi)	7 (transport, fasilitas tambahan, guide, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral, p3k, dokumentasi+souvenir)	3
8	3	Malang-Batu 2H1M Weekday	2	5 (JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, Museum Angkut, Air Terjun Coban Rondo, Paralayang/Rumah Pohon, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	7 (transport, guide, tiket masuk objek wisata, makan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, dokumentasi+souvenir)	1
9	3	Malang-Batu 2H1M Weekend	2	5 (JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, Museum Angkut, Air Terjun Coban Rondo, Paralayang/Rumah Pohon, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	7 (transport, guide, tiket masuk objek wisata, makan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, dokumentasi+souvenir)	1
10	3	Malang-Batu 3H2M Weekday	3	7 (JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, Museum Angkut, Pantai Balekambang, Monumen Tugu, Air Terjun Coban Rondo, Paralayang/Rumah Pohon, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	7 (transport, guide, tiket masuk objek wisata, makan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, dokumentasi+souvenir)	1,2
11	3	Malang-Batu 3H2M Weekend	3	7 (JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, Museum Angkut, Pantai Balekambang, Monumen Tugu, Air Terjun Coban Rondo, Paralayang/Rumah Pohon, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	7 (transport, guide, tiket masuk objek wisata, makan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, dokumentasi+souvenir)	1,2

No. Paket	No. Agen	Nama Paket Wisata	Lama (Hari)	Objek Wisata	Fasilitas	Kategori
12	3	Malang-Bromo 2H1M Weekday	2	6 (Air Terjun Coban Rondo, Museum Angkut, Puncak Penanjakan, Kawah Gunung Bromo, Pasir Berbisik, Bukit Teletubies)	7 (transport, guide, tiket masuk objek wisata, makan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, dokumentasi+souvenir)	1,3
13	3	Malang-Bromo 2H1M Weekend	2	6 (Air Terjun Coban Rondo, Museum Angkut, Puncak Penanjakan, Kawah Gunung Bromo, Pasir Berbisik, Bukit Teletubies)	7 (transport, guide, tiket masuk objek wisata, makan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, dokumentasi+souvenir)	1,3
14	3	Malang-Bromo 3H2M Weekday	3	8 (JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, Museum Angkut, Puncak Penanjakan, Kawah Gunung Bromo, Pasir Berbisik, Air Terjun Coban Rondo, Paralayang/Rumah Pohon, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	7 (transport, guide, tiket masuk objek wisata, makan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, dokumentasi+souvenir)	1,3
15	3	Malang-Bromo 3H2M Weekend	3	8 (JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, Museum Angkut, Puncak Penanjakan, Kawah Gunung Bromo, Pasir Berbisik, Air Terjun Coban Rondo, Paralayang/Rumah Pohon, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	7 (transport, guide, tiket masuk objek wisata, makan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, dokumentasi+souvenir)	1,3
16	4	Paket Wisata Malang Fullday	1	9 (Monumen Tugu, Toko Oen, Ijen Boulevard, Kerajinan Keramik Dinoyo, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang, Air Terjun Coban Rondo, Songgoriti, Wisata Petik Apel, Selecta)	3 (transport, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral)	1

No. Paket	No. Agen	Nama Paket Wisata	Lama (Hari)	Objek Wisata	Fasilitas	Kategori
17	4	Paket Wisata Malang-Batu 2 Hari 1 Malam	2	11 (Monumen Tugu, Toko Oen, Ijen Boulevard, Kerajinan Keramik Dinoyo, Candi Kidal, Air Terjun Coban Rondo, Museum Angkut, BNS, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang, Wisata Petik Apel, Selecta)	6 (transport, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral, asuransi perjalanan, akomodasi penginapan/hotel, p3k)	1
18	4	Paket Wisata Malang-Batu 3 Hari 2 Malam	3	14 (Monumen Tugu, Toko Oen, Ijen Boulevard, Kerajinan Keramik Dinoyo, Candi Kidal, Air Terjun Coban Rondo, Museum Angkut, BNS, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang, Wisata Petik Apel, Selecta, Jatim Park 1, Kerajinan Bordir, Candi Jago)	6 (transport, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral, asuransi perjalanan, akomodasi penginapan/hotel, p3k)	1
19	4	Paket Wisata Bromo Midnight	1	3 (Puncak Penanjakan, Pasir Berbisik, Kawah Gunung Bromo)	4 (transport, snack dan air mineral, tiket masuk objek wisata, fasilitas tambahan)	3
20	4	Paket Wisata Bromo-Malang 2 Hari 1 Malam	2	6 (Air Terjun Coban Rondo, Wisata Petik Apel, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang, Puncak Penanjakan, Pasir Berbisik, Kawah Gunung Bromo)	7 (transport, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral, asuransi perjalanan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, fasilitas tambahan)	1,3
21	4	Paket Wisata Bromo-Malang 3 Hari 2 Malam	3	12 (Toko Oen, Monumen Tugu, Ijen Boulevard, Candi Singosari, Kerajinan Keramik Dinoyo, Kerajinan Bordir, Puncak Penanjakan, Pasir Berbisik, Kawah Gunung Bromo, Air Terjun Coban Rondo, Wisata Petik Apel, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	7 (transport, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral, asuransi perjalanan, akomodasi penginapan/hotel, p3k, fasilitas tambahan)	1,3

No. Paket	No. Agen	Nama Paket Wisata	Lama (Hari)	Objek Wisata	Fasilitas	Kategori
22	4	Paket Wisata Pulau Sempu Fullday	1	2 (Pantai Sendang Biru, Pulau Sempu)	8 (transport, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral, asuransi perjalanan, fasilitas tambahan, guide, makan, p3k)	2
23	4	Paket Wisata Pulau Sempu-Malang 2 Hari 1 Malam	2	7 (Candi Singosari, Air Terjun Coban Rondo, Songgoriti, Wisata Petik Apel, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang, Pantai Sendang Biru, Pulau Sempu)	9 (transport, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral, asuransi perjalanan, fasilitas tambahan, guide, makan, p3k, akomodasi penginapan/hotel)	1,2
24	4	Paket Wisata Pulau Sempu-Malang 3 Hari 2 Malam	3	9 (Air Terjun Coban Pelangi, Candi Jago, Candi Kidal, Kerajinan Bordir, Pulau Sempu, Air Terjun Coban Rondo, Songgoriti, Wisata Petik Apel, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang)	9 (transport, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral, asuransi perjalanan, fasilitas tambahan, guide, makan, p3k, akomodasi penginapan/hotel)	1,2
25	4	Paket Wisata Pulau Sempu-Bromo 2 Hari 1 Malam	2	5 (Pantai Sendang Biru, Pulau Sempu, Puncak Penanjakan, Pasir Berbisik, Kawah Gunung Bromo)	8 (transport, fasilitas tambahan, guide, snack dan air mineral, tiket masuk objek wisata, asuransi perjalanan, p3k, akomodasi penginapan/hotel)	2,3
26	4	Paket Wisata Pulau Sempu-Bromo-Malang 3 Hari 2 Malam	3	10 (Candi Kidal, Kerajinan Bordir, Air Terjun Coban Rondo, Songgoriti, Wisata Petik Apel, Pusat Oleh-Oleh Khas Malang, Pulau Sempu, Puncak Penanjakan, Pasir Berbisik, Kawah Gunung Bromo)	8 (transport, fasilitas tambahan, guide, snack dan air mineral, tiket masuk objek wisata, asuransi perjalanan, p3k, akomodasi penginapan/hotel)	1,2,3

No. Paket	No. Agen	Nama Paket Wisata	Lama (Hari)	Objek Wisata	Fasilitas	Kategori
27	5	Bromo Sunrise Tour	1	3 (Puncak Penanjakan, Pasir Berbisik, Kawah Gunung Bromo)	5 (transport, fasilitas tambahan, tiket masuk objek wisata, snack dan air mineral, guide)	3
28	5	Malang Batu Tour 3 Hari 2 Malam	3	7 (Air Terjun Coban Rondo, Selecta, Wisata Petik Apel, JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, BNS, Toko Oen, Museum Malang Tempo Dulu)	7 (transport, akomodasi penginapan/hotel, tiket masuk objek wisata, makan, guide, snack dan air mineral, asuransi perjalanan)	1
29	5	Malang Batu Bromo Tour 2 Hari 1 Malam	2	3 (Air Terjun Coban Rondo, JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, Bromo - Puncak Penanjakan)	8 (transport, akomodasi penginapan/hotel, tiket masuk objek wisata, makan, fasilitas tambahan, guide, snack dan air mineral, asuransi perjalanan)	1,3
30	5	Malang Batu Bromo Tour 3 Hari 2 Malam	3	6 (Air Terjun Coban Rondo, JP2-Museum Satwa, Batu Secret Zoo, Puncak Penanjakan, BNS, Toko Oen, Museum Malang Tempo Dulu)	8 (transport, akomodasi penginapan/hotel, tiket masuk objek wisata, makan, fasilitas tambahan, guide, snack dan air mineral, asuransi perjalanan)	1,3

A.7 Daftar Harga Paket Wisata

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
1	1	4	1	1450000
2	1	4	2	1560000
3	1	4	3	1740000
4	1	4	4	1840000
5	1	4	5	2100000
6	1	4	6	2310000
7	1	4	7	2520000
8	1	4	8	2680000
9	1	4	9	2835000
10	1	4	10	2900000
11	2	4	1	1300000
12	2	4	2	1300000
13	2	4	3	1650000
14	2	4	4	1600000
15	2	4	5	1900000
16	2	4	6	1980000
17	2	4	7	2205000
18	2	4	8	2400000
19	2	4	9	2520000
20	2	4	10	2600000
21	3	4	1	844000
22	3	4	2	1070000
23	3	4	3	1299000
24	3	4	4	1524000
25	3	4	5	1750000
26	3	4	6	2160000
27	3	4	7	2387000
28	3	4	8	2616000
29	3	4	9	2844000
30	3	4	10	3190000
31	4	4	1	1927000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
32	4	4	2	2340000
33	4	4	3	2889000
34	4	4	4	3440000
35	4	4	5	3990000
36	4	4	6	4902000
37	4	4	7	5453000
38	4	4	8	6000000
39	4	4	9	6552000
40	4	4	10	7340000
41	4	3	1	2202000
42	4	3	2	2614000
43	4	3	3	3300000
44	4	3	4	3988000
45	4	3	5	4675000
46	4	3	6	5724000
47	4	3	7	6412000
48	4	3	8	7096000
49	4	3	9	7785000
50	4	3	10	8720000
51	4	2	1	2502000
52	4	2	2	2814000
53	4	2	3	3600000
54	4	2	4	4388000
55	4	2	5	5175000
56	4	2	6	6324000
57	4	2	7	7112000
58	4	2	8	7896000
59	4	2	9	8685000
60	4	2	10	9720000
61	4	1	1	2802000
62	4	1	2	3114000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
63	4	1	3	4050000
64	4	1	4	4988000
65	4	1	5	5925000
66	4	1	6	7224000
67	4	1	7	8162000
68	4	1	8	9096000
69	4	1	9	10035000
70	4	1	10	11220000
71	5	4	1	3033000
72	5	4	2	3690000
73	5	4	3	4599000
74	5	4	4	5508000
75	5	4	5	6415000
76	5	4	6	7866000
77	5	4	7	8771000
78	5	4	8	9680000
79	5	4	9	10593000
80	5	4	10	11860000
81	5	3	1	3633000
82	5	3	2	4290000
83	5	3	3	5499000
84	5	3	4	6708000
85	5	3	5	7915000
86	5	3	6	9666000
87	5	3	7	10871000
88	5	3	8	12080000
89	5	3	9	13293000
90	5	3	10	14860000
91	5	2	1	4233000
92	5	2	2	4690000
93	5	2	3	6099000
94	5	2	4	7508000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
95	5	2	5	8915000
96	5	2	6	10866000
97	5	2	7	12271000
98	5	2	8	13680000
99	5	2	9	15093000
100	5	2	10	16860000
101	5	1	1	4633000
102	5	1	2	5290000
103	5	1	3	6999000
104	5	1	4	8708000
105	5	1	5	10415000
106	5	1	6	12666000
107	5	1	7	14371000
108	5	1	8	16080000
109	5	1	9	17793000
110	5	1	10	19860000
111	6	4	1	350000
112	7	4	2	1700000
113	7	4	3	1875000
114	7	4	4	1800000
115	7	4	5	2000000
116	8	2	2	3274000
117	8	2	4	4704000
118	8	2	6	6450000
119	8	2	8	8200000
120	8	2	10	9600000
121	9	2	2	3344000
122	9	2	4	4792000
123	9	2	6	6540000
124	9	2	8	8296000
125	9	2	10	9750000
126	10	2	2	5060000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
127	10	2	4	7220000
128	10	2	6	9828000
129	10	2	8	12440000
130	10	2	10	14600000
131	11	2	2	5250000
132	11	2	4	7508000
133	11	2	6	10296000
134	11	2	8	13048000
135	11	2	10	15350000
136	12	2	2	3500000
137	12	2	4	4520000
138	12	2	6	5700000
139	12	2	8	8120000
140	12	2	10	9200000
141	13	2	2	3500000
142	13	2	4	6040000
143	13	2	6	5856000
144	13	2	8	9120000
145	13	2	10	10410000
146	14	2	2	5590000
147	14	2	4	7840000
148	14	2	6	10320000
149	14	2	8	13880000
150	14	2	10	16030000
151	15	2	2	5754000
152	15	2	4	9340000
153	15	2	6	12666000
154	15	2	8	14680000
155	15	2	10	17070000
156	16	4	1	597000
157	16	4	2	720000
158	16	4	3	843000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
159	16	4	4	964000
160	16	4	5	1087500
161	16	4	6	1212000
162	16	4	7	1330000
163	16	4	8	1560000
164	16	4	9	1674000
165	16	4	10	1950000
166	17	4	1	1460500
167	17	4	2	1590000
168	17	4	3	1920000
169	17	4	4	2252000
170	17	4	5	2580000
171	17	4	6	2910000
172	17	4	7	3444000
173	17	4	8	3776000
174	17	4	9	4410000
175	17	4	10	4730000
176	17	3	1	1710500
177	17	3	2	1840000
178	17	3	3	2295000
179	17	3	4	2752000
180	17	3	5	3205000
181	17	3	6	3660000
182	17	3	7	4319000
183	17	3	8	4776000
184	17	3	9	5535000
185	17	3	10	5990000
186	17	2	1	2010000
187	17	2	2	2140000
188	17	2	3	2745000
189	17	2	4	3352000
190	17	2	5	3955000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
191	17	2	6	4560000
192	17	2	7	5369000
193	17	2	8	5976000
194	17	2	9	6885000
195	17	2	10	7490000
196	17	1	1	2510000
197	17	1	2	2640000
198	17	1	3	3495000
199	17	1	4	4352000
200	17	1	5	5205000
201	17	1	6	6060000
202	17	1	7	7119000
203	17	1	8	7976000
204	17	1	9	9135000
205	17	1	10	9990000
206	18	4	1	2187000
207	18	4	2	2374000
208	18	4	3	2862000
209	18	4	4	3348000
210	18	4	5	3835000
211	18	4	6	4320000
212	18	4	7	5110000
213	18	4	8	5600000
214	18	4	9	6534000
215	18	4	10	7020000
216	18	3	1	2687000
217	18	3	2	2874000
220	18	3	5	5085000
221	18	3	6	5820000
222	18	3	7	6860000
223	18	3	8	7600000
224	18	3	9	8784000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
225	18	3	10	9520000
226	18	2	1	3287000
227	18	2	2	3474000
228	18	2	3	4512000
229	18	2	4	5548000
230	18	2	5	6585000
231	18	2	6	7620000
232	18	2	7	8960000
233	18	2	8	10000000
234	18	2	9	11484000
235	18	2	10	12520000
236	18	1	1	4287000
237	18	1	2	4474000
238	18	1	3	6012000
239	18	1	4	7548000
240	18	1	5	9085000
241	18	1	6	10620000
242	18	1	7	12460000
243	18	1	8	14000000
244	18	1	9	15984000
245	18	1	10	17520000
246	19	4	1	988000
247	19	4	2	1066000
248	19	4	3	1170000
249	19	4	4	1272000
250	19	4	5	1375000
251	19	4	6	1476000
252	19	4	7	1981000
253	19	4	8	2080000
254	19	4	9	2340000
255	19	4	10	2480000
256	20	4	1	1974000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
257	20	4	2	2148000
258	20	4	3	2523000
259	20	4	4	2896000
260	20	4	5	3270000
261	20	4	6	3996000
262	20	4	7	4669000
263	20	4	8	5040000
264	20	4	9	5715000
265	20	4	10	6090000
266	20	3	1	2224000
267	20	3	2	2398000
268	20	3	3	2898000
269	20	3	4	3396000
270	20	3	5	3895000
271	20	3	6	4746000
272	20	3	7	5544000
273	20	3	8	6048000
274	20	3	9	6840000
275	20	3	10	7340000
276	20	2	1	2524000
277	20	2	2	2698000
278	20	2	3	3348000
279	20	2	4	3996000
280	20	2	5	4645000
281	20	2	6	5646000
282	20	2	7	6594000
283	20	2	8	7240000
284	20	2	9	8190000
285	20	2	10	8840000
286	20	1	1	3024000
287	20	1	2	3198000
288	20	1	3	4098000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
289	20	1	4	4996000
290	20	1	5	5895000
291	20	1	6	7146000
292	20	1	7	8344000
293	20	1	8	9240000
294	20	1	9	10440000
295	20	1	10	11340000
296	21	4	1	2777000
297	21	4	2	2954000
298	21	4	3	3480000
299	21	4	4	4008000
300	21	4	5	4535000
301	21	4	6	5412000
302	21	4	7	6391000
303	21	4	8	6912000
304	21	4	9	7893000
305	21	4	10	8420000
306	21	3	1	3277000
307	21	3	2	3454000
308	21	3	3	4230000
309	21	3	4	5008000
310	21	3	5	5785000
311	21	3	6	6912000
312	21	3	7	8141000
313	21	3	8	8912000
314	21	3	9	10143000
315	21	3	10	10920000
316	21	2	1	3877000
317	21	2	2	4054000
318	21	2	3	5130000
319	21	2	4	6208000
320	21	2	5	7285000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
321	21	2	6	8712000
322	21	2	7	10241000
323	21	2	8	11312000
324	21	2	9	12843000
325	21	2	10	13920000
326	21	1	1	4877000
327	21	1	2	5054000
328	21	1	3	6630000
329	21	1	4	8208000
330	21	1	5	9785000
331	21	1	6	11712000
332	21	1	7	13741000
333	21	1	8	15312000
334	21	1	9	17343000
335	21	1	10	18920000
336	22	4	1	940000
337	22	4	2	1126000
338	22	4	3	1311000
339	22	4	4	1496000
340	22	4	5	1680000
341	22	4	6	1866000
342	22	4	7	2100000
343	22	4	8	2288000
344	22	4	9	2628000
345	22	4	10	2810000
346	23	4	1	1773000
347	23	4	2	1972000
348	23	4	3	2319000
349	23	4	4	2668000
350	23	4	5	3015000
351	23	4	6	3366000
352	23	4	7	4011000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
353	23	4	8	4360000
354	23	4	9	5013000
355	23	4	10	5360000
356	23	3	1	2023000
357	23	3	2	2222000
358	23	3	3	2694000
359	23	3	4	3168000
360	23	3	5	3640000
361	23	3	6	4116000
362	23	3	7	4886000
363	23	3	8	5360000
364	23	3	9	6138000
365	23	3	10	6610000
366	23	2	1	2323000
367	23	2	2	2522000
368	23	2	3	3144000
369	23	2	4	3768000
370	23	2	5	4390000
371	23	2	6	5016000
372	23	2	7	5936000
373	23	2	8	6560000
374	23	2	9	7488000
375	23	2	10	8110000
376	23	1	1	2823000
377	23	1	2	3022000
378	23	1	3	3894000
379	23	1	4	4768000
380	23	1	5	5640000
381	23	1	6	6516000
382	23	1	7	7686000
383	23	1	8	8560000
384	23	1	9	9738000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
385	23	1	10	10610000
386	24	4	1	2621000
387	24	4	2	2868000
388	24	4	3	3414000
389	24	4	4	3960000
390	24	4	5	4505000
391	24	4	6	5052000
392	24	4	7	6048000
393	24	4	8	6600000
394	24	4	9	7596000
395	24	4	10	8140000
396	24	3	1	3121000
397	24	3	2	3368000
398	24	3	3	4164000
399	24	3	4	4960000
400	24	3	5	5755000
401	24	3	6	6552000
402	24	3	7	7798000
403	24	3	8	8600000
404	24	3	9	9846000
405	24	3	10	10640000
406	24	2	1	3721000
407	24	2	2	3968000
408	24	2	3	5064000
409	24	2	4	6160000
410	24	2	5	7255000
411	24	2	6	8358000
412	24	2	7	9898000
413	24	2	8	11000000
414	24	2	9	12546000
415	24	2	10	13640000
416	24	1	1	4721000

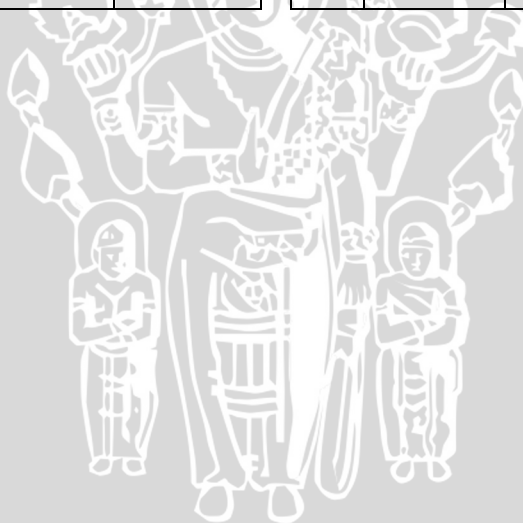
No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
417	24	1	2	4968000
418	24	1	3	6564000
419	24	1	4	8160000
420	24	1	5	9755000
421	24	1	6	11352000
422	24	1	7	13398000
423	24	1	8	15000000
424	24	1	9	17046000
425	24	1	10	18640000
426	25	4	1	4228000
427	25	4	2	4480000
428	25	4	3	5331000
429	25	4	4	6184000
430	25	4	5	7035000
431	25	4	6	7890000
432	25	4	7	9492000
433	25	4	8	10344000
434	25	4	9	11943000
435	25	4	10	12800000
436	25	3	1	5228000
437	25	3	2	5480000
438	25	3	3	6831000
439	25	3	4	8184000
440	25	3	5	9535000
441	25	3	6	10890000
442	25	3	7	12992000
443	25	3	8	14344000
444	25	3	9	16443000
445	25	3	10	17800000
446	25	2	1	6428000
447	25	2	2	6680000
448	25	2	3	8631000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
449	25	2	4	10584000
450	25	2	5	12535000
451	25	2	6	14490000
452	25	2	7	17192000
453	25	2	8	19144000
454	25	2	9	21843000
455	25	2	10	23800000
456	25	1	1	8428000
457	25	1	2	8680000
458	25	1	3	11631000
459	25	1	4	14584000
460	25	1	5	17535000
461	25	1	6	20490000
462	25	1	7	24192000
463	25	1	8	27144000
464	25	1	9	30843000
465	25	1	10	33800000
466	26	4	1	2178000
467	26	4	2	2432000
468	26	4	3	2835000
469	26	4	4	3240000
470	26	4	5	3640000
471	26	4	6	4398000
472	26	4	7	4970000
473	26	4	8	5504000
474	26	4	9	6210000
475	26	4	10	6610000
476	26	3	1	2428000
477	26	3	2	2682000
478	26	3	3	3210000
479	26	3	4	3740000
480	26	3	5	4265000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
481	26	3	6	5148000
482	26	3	7	5866000
483	26	3	8	6504000
484	26	3	9	7335000
485	26	3	10	7860000
486	26	2	1	2728000
487	26	2	2	2982000
488	26	2	3	3660000
489	26	2	4	4340000
490	26	2	5	5015000
491	26	2	6	6048000
492	26	2	7	6300000
493	26	2	8	7704000
494	26	2	9	8685000
495	26	2	10	9360000
496	26	1	1	3228000
497	26	1	2	3482000
498	26	1	3	4410000
499	26	1	4	5340000
500	26	1	5	6265000
501	26	1	6	7548000
502	26	1	7	8400000
503	26	1	8	9704000
504	26	1	9	10935000
505	26	1	10	11860000
506	27	4	2	1390000
507	27	4	3	1635000
508	27	4	4	1780000
509	27	4	5	1975000
510	27	4	6	2370000
511	27	4	7	2625000
512	27	4	8	3000000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
513	27	4	10	3450000
514	28	2	2	5200000
515	28	2	3	6450000
516	28	2	4	7600000
517	28	2	5	8875000
518	28	2	6	10050000
519	28	2	7	11550000
520	28	2	8	13200000
521	28	2	9	14400000
522	28	2	10	16000000
523	29	2	2	3790000
524	29	2	3	4425000
525	29	2	4	5000000
526	29	2	5	5625000

No.	No.Paket	Kelas	Rombongan	Harga
527	29	2	6	6450000
528	29	2	7	7350000
529	29	2	8	8400000
530	29	2	9	8955000
531	29	2	10	9950000
532	30	2	2	5890000
533	30	2	3	7035000
534	30	2	4	8300000
535	30	2	5	9500000
536	30	2	6	11250000
537	30	2	7	12600000
538	30	2	8	14400000
539	30	2	9	15705000
540	30	2	10	17450000



LAMPIRAN B PENGUJIAN *USABILITY*

B.1 Skor Pengujian *Usability*

No. Responden	No. Pernyataan										Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	4	4	3	4	4	2	3	4	3	3	34
2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	22
3	3	2	4	3	4	3	4	3	4	2	32
4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	37
5	4	2	3	2	3	2	4	2	3	2	27
6	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	35
7	3	2	3	1	3	2	3	3	3	2	25
8	3	2	3	1	3	3	2	2	3	2	24
9	3	2	3	2	4	2	4	4	4	2	30
10	3	2	4	1	4	3	3	3	3	2	28
11	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	37
12	4	2	3	4	3	3	3	4	3	0	29
13	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21
14	3	1	4	1	4	3	3	3	3	1	26
15	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	26
16	3	2	3	3	2	2	3	3	4	1	26
17	3	2	3	3	2	1	3	2	2	1	22
18	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	35
19	4	2	3	3	3	3	3	3	3	2	29
20	3	2	3	2	4	2	4	4	4	3	31
21	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	37
22	3	3	4	3	4	3	4	4	3	2	33
23	3	3	4	2	4	3	4	4	3	2	32
24	3	2	3	2	4	2	3	4	4	3	30
25	3	2	3	2	3	2	4	3	4	3	29
26	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	37
27	4	4	4	3	4	2	4	4	3	3	35
28	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	35

29	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	37
30	4	3	4	2	4	2	3	4	4	2	32
Total Skor											913

