



**IMPLEMENTASI *NATURAL LANGUAGE PROCESSING*
UNTUK MENGURANGI RISIKO TERBAIKANNYA CALON
PELANGGAN PADA PT.SHAFFIRA TOUR & TRAVEL**

TUGAS AKHIR

**Program Studi
S1 Sistem Informasi**

**INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA**

**stikom
SURABAYA**

Oleh:

ELMY ANDREAN SAIFULLOH

13410100168

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA
2017**

**IMPLEMENTASI NATURAL LANGUAGE PROCESSING UNTUK
MENGURANGI RISIKO TERBAIKANNYA CALON PELANGGAN
PADA PT SHAFIRA TOUR & TRAVEL**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana**



Disusun Oleh:

Nama : ELMY ANDREAN SAIFULLOH

NIM : 13410100168

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Sistem Informasi

**INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA**
stikom
SURABAYA

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA**

2017

TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI *NATURAL LANGUAGE PROCESSING* UNTUK
MENGURANGI RISIKO TERBAIKANNYA CALON PELANGGAN
PADA PT SHAFIRA TOUR & TRAVEL

dipersiapkan dan disusun oleh

Elmy Andean Saifulloh

NIM : 13.41010.0168

Telah diperiksa, diuji, dan disetujui oleh Dewan Penguji

Pada: September 2017

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing

I. Vivine Nurcahyawati, M.Kom., OCP

NIDN : 0723018101

II. Valentinus Roby Hananto, S.Kom., M.Sc., OCA

NIDN : 0715028903

Pembahas

I. Teguh Sutanto, M.Kom., MCP

NIDN : 0713027801

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana

Dr. Jusak

NIDN: 0708017101

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA STIKOM SURABAYA

PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya,

saya :

Nama : Elmy Andean Saifulloh
NIM : 13410100168
Program Studi : S1 Sistem Informasi
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : **IMPLEMENTASI NATURAL LANGUAGE PROCESSING UNTUK MENGURANGI RISIKO TERBAIKANNYA CALON PELANGGAN PADA PT SHAFIRA TOUR & TRAVEL**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, September 2017
Yang menyatakan

Elmy Andean Saifulloh
Nim : 13410100168



*“Jika permasalahan dunia ini terasa membebanimu, maka bersujud dan berdo’a
lah kepada Allah SWT, karena hanya Dia lah yang dapat membantumu.”*

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA

stikom
SURABAYA



Ku persembahkan kepada :

Bapak & Ibu Tercinta, adik adikku Tersayang

Dan Sahabat sahabatku

INSTITUT BISNIS
DAN INFORMATIKA
stikom
SURABAYA

ABSTRAK

PT Shafira Tour & Travel adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang umrah dan haji yang berdiri pada tahun 2001. Dalam proses penanganan konsultasi calon pelanggan yang ada saat ini memiliki risiko terabaikannya calon pelanggan untuk melakukan sesi konsultasi dengan pihak *customer service*. Hal tersebut berdampak pada menurunnya kepuasan pelanggan sehingga secara tidak langsung akan berimbas pada menurunnya kesempatan perusahaan untuk memperoleh keuntungan. Permasalahan tersebut dikarenakan waktu sesi konsultasi yang melebihi waktu yang telah ditentukan, yaitu maksimal 30 menit per calon pelanggan, terutama pada saat menangani calon pelanggan yang rewel.

Solusi yang diberikan adalah membuat aplikasi *automated customer service* dengan metode *natural language processing* yang dimana aplikasi tersebut dapat diakses oleh setiap calon pelanggan melalui perangkat yang dimiliki masing-masing. Tujuan yang ingin dicapai adalah mengurangi antrean yang terjadi pada bagian *customer service*.

Berdasarkan hasil akhir dari uji coba aplikasi *automated customer service* antrean yang ada pada bagian *customer service* dapat dikurangi. Hal ini dapat dilihat pada hasil antrean yang terjadi dari 19 calon pelanggan hanya 1 orang yang harus mengantre dengan tingkat akurasi dari aplikasi sebesar 64%. Walaupun saat ini tidak bisa semua pertanyaan calon pelanggan dapat terjawab, akan tetapi dengan bertambah luasnya pertanyaan yang dimiliki maka aplikasi *automated customer service* dapat berkembang menjadi lebih baik.

Kata kunci: *aplikasi, customer service, natural language processing*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya-lah, penulis dapat menyelesaikan laporan proyek sistem informasi dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Perencanaan Persediaan Perlengkapan Umrah dan Haji pada PT Shafira Tour & Travel” ini dengan lancar. Penyelesaian laporan ini merupakan bagian dari tugas akhir strata satu sistem informatika yang merupakan syarat untuk menempuh kelulusan.

Tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak maka laporan proyek sistem informasi ini tidak akan terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan rasa penghargaan dan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Orang Tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan semangat, do'a, dan dukungan selama ini.
2. Bapak Andi Alamsyah selaku Manager regional, yang telah memberikan kesempatan untuk studi lapangan pada PT Shafira Tour & Travel.
3. Ibu Novi sebagai penyelia, yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan proyek aplikasi.
4. Ibu Dr. M.J. Dewiyani Sunarto selaku Kepala Program Studi S1 Sistem Informasi Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
5. Ibu Vivine Nurcahyawati, M.Kom., OCP selaku Pembimbing 1 yang telah meluangkan waktu kepada penulis dan banyak memberikan masukan dan saran terhadap pembuatan aplikasi dan laporan yang dibuat pada tugas akhir ini.

6. Bapak Valentinus Roby Hananto, S.Kom., M.Sc., OCA selaku Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan selama proses pembuatan laporan tugas akhir ini.
7. Sahabat, teman dan rekan-rekan mahasiswa Stikom Surabaya angkatan 2013 yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
8. Muhammad Hanif Mahardika, Ainur Kholis Rizky, Nabilah Bilqis, Yesaya Anggia, Ardi Bramantya, dan Hafiansya Mahadika yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara moril dan material.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Untuk itu segala kritik dan saran sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Surabaya, September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 <i>Customer Service</i>	5
2.2 <i>Automasi / Otomasi</i>	5
2.3 <i>Knowledge-Based System</i>	6
2.4 <i>Text Mining</i>	7
2.5 <i>Natural Language Processing</i>	7

2.6	<i>System Development Cycle (SDLC)</i>	9
2.7	<i>V-Shaped Model</i>	9
2.8	<i>Confusion-Matrix</i>	12
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		14
3.1	Tahap Awal.....	15
3.1.1	Analisis Bisnis	15
3.1.2	Studi Literatur.....	17
3.2	Tahap Pengembangan.....	17
3.2.1	<i>Requirements Modeling</i>	17
3.2.2	<i>Architecture Design</i>	25
3.2.3	<i>Component Design</i>	26
3.2.4	<i>Code Generation</i>	28
3.3	Tahap Akhir.....	28
3.3.1	<i>Unit Testing</i>	28
3.3.2	<i>Integration Testing</i>	29
3.3.3	<i>System Testing</i>	31
3.3.4	Uji Akurasi Aplikasi.....	31
3.3.5	Uji Perbandingan	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Implementasi Sistem.....	32
4.2	Evaluasi Sistem.....	38
BAB V PENUTUP		42
5.1	KESIMPULAN	42

5.2 SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	46



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Metodologi Penelitian	14
Tabel 3.2 Kebutuhan Aplikasi	19
Tabel 3.3 Desain <i>Unit Testing</i>	29
Tabel 3.4 Desain <i>Integration Testing</i>	30
Tabel 4.1 Hasil <i>Unit Testing</i>	38
Tabel 4.2 Hasil <i>Integration</i> dan <i>System Testing</i>	39



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Proses <i>Text Mining</i>	7
Gambar 2.2 <i>V-Shape Model</i>	10
Gambar 2.3 Bentuk dari <i>Confusion Matrix</i>	12
Gambar 3.1 BPMN Proses Konsultasi Calon Jemaah PT. Shafira Tour & Travel	16
Gambar 3.2 <i>Usecase Diagram Automated Customer Service</i>	18
Gambar 3.3 <i>Activity Diagram Maintenance</i> Pertanyaan dan Jawaban	20
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i> Menjawab Pertanyaan.....	20
Gambar 3.5 <i>Sequence Diagram</i> Menjawab Pertanyaan.....	22
Gambar 3.6 <i>Class Diagram</i> Aplikasi <i>Automated Customer Service</i>	24
Gambar 3.7 Struktur Basis Data Aplikasi <i>Automated Customer Service</i>	25
Gambar 3.8 <i>Component Diagram Automated Customer Service</i>	26
Gambar 3.9 Desain <i>Front-End Automated Customer Service</i>	27
Gambar 3.10 Desain <i>Login Page Automated Customer Service</i>	27
Gambar 3.11 Desain Tampilan Daftar Pertanyaan & Jawaban.....	27
Gambar 3.12 Desain Tampilan Form Tambah dan Ubah Data.....	28
Gambar 4.1 Tampilan antar muka <i>automated customer service</i>	33
Gambar 4.2 Tampilan hasil pencarian jawaban	33
Gambar 4.3 Tampilan penanganan jawaban yang tidak terjawab.....	34
Gambar 4.4 Tampilan halaman <i>login</i>	34
Gambar 4.5 Tampilan halaman utama	35
Gambar 4.6 Tampilan halaman pertanyaan	36
Gambar 4.7 Tampilan halaman karyawan	37



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Durasi Konsultasi.....	46
Lampiran 2 Hasil Uji Akurasi Data	48
Lampiran 3 Hasil Antrean.....	53
Lampiran 4 <i>Sequence Diagram</i>	55



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

PT. Shafira Tour & Travel merupakan perusahaan jasa yang bergerak pada bidang tour dan travel khususnya pemberangkatan jamaah haji dan umroh. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 2001, dimana setiap tahunnya terdapat 8.000 jemaah yang menggunakan jasa yang ditawarkan oleh perusahaan. Untuk memperoleh jumlah jemaah yang begitu besar, perusahaan yang bergerak dibidang tour dan travel ini gencar melakukan promosi, salah satu cara yang dilakukan adalah dengan mengadakan expo pada acara-acara tertentu, terutama pada saat ada expo mengenai umroh dan haji. Dari expo-expo tersebut tidak jarang pula calon pelanggan tertarik dengan layanan jasa yang diberikan oleh PT. Shafira Tour & Travel, sehingga calon pelanggan menghubungi perusahaan untuk mengetahui lebih lanjut tentang layanan yang diberikan.

Proses konsultasi tersebut dimulai ketika calon pelanggan menghubungi pihak perusahaan melalui media yang telah tersedia, baik melalui telepon, email, atau datang secara langsung ke perusahaan baik saat expo maupun tidak. Calon pelanggan yang hendak melakukan konsultasi, akan ditangani secara langsung oleh pihak *customer service* yang ada. Untuk konsultasi melalui telepon atau tatap muka, rata-rata lama waktu yang digunakan dari tiap calon pelanggan yang datang untuk konsultasi adalah 10-15 menit, sedangkan untuk konsultasi melalui email pihak *customer service* akan berusaha secepat mungkin menanggapi email yang masuk tersebut. Dari proses tersebut, nantinya dapat diketahui apakah calon pelanggan akan menggunakan jasa yang ditawarkan perusahaan atau tidak.

Pada saat ini, permasalahan yang terjadi pada proses konsultasi melalui telepon atau konsultasi tatap muka adalah waktu yang digunakan dalam konsultasi seringkali melebihi waktu yang telah ditentukan, yaitu maksimal 30 menit per calon pelanggan, terutama pada saat menangani calon pelanggan yang rewel. Untuk lebih jelasnya, dapat melihat *Tabel 1* pada bagian lampiran.

Jika dalam kondisi yang ramai, seperti saat musim umroh atau haji, hal ini akan berdampak pada munculnya antrean calon pelanggan yang hendak melakukan konsultasi. Ketika hak calon pelanggan yang menunggu giliran untuk konsultasi tidak diperoleh maka akan berimbas pada menurunnya kepuasan pelanggan, dan hal ini akan berpengaruh pula pada menurunnya kemungkinan perusahaan dalam memperoleh profit karena hilangnya kesempatan perusahaan untuk memperoleh pelanggan baru.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diusulkannya sebuah aplikasi *automated customer service* untuk mengurangi waktu tunggu calon pelanggan dalam sesi konsultasi menggunakan metode *Natural Language Processing*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengurangi jumlah calon pelanggan yang terabaikan dalam sesi konsultasi pada PT. Shafira Tour & Travel
2. Bagaimana mengimplementasikan *Natural Language Processing* untuk membantu konsultasi pada PT. Shafira Tour Travel.

1.3 Batasan Masalah

1. Tipe *customer service* yang difokuskan adalah *customer service before sale*.

2. Cabang ilmu yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *automated customer service* berbasis Natural Language Processing ini adalah *Question Answering System (QAS)*.
3. Data yang digunakan dalam aplikasi ini merupakan data pertanyaan yang sering ditanyakan oleh calon pelanggan kepada pihak perusahaan.
4. Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan aplikasi *automated customer service* ini adalah V-model.
5. Tahapan metode penelitian yang digunakan tidak sampai pada *Acceptance Testing*.

1.4 Tujuan

1. Mengurangi jumlah calon pelanggan yang terabaikan dalam sesi konsultasi pada PT. Shafira Tour & Travel
2. Mengimplementasikan Natural Language Processing untuk membantu konsultasi calon pelanggan pada PT. Shafira Tour & Travel.

1.5 Manfaat

1. Dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas dalam menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh calon pelanggan.
2. Dapat membantu perusahaan dalam mengurangi antrean calon pelanggan yang hendak melakukan konsultasi.
3. Dapat meningkatkan kepuasan calon pelanggan yang dimiliki oleh perusahaan.
4. Mengimplementasikan Natural Language Processing dalam membantu konsultasi calon pelanggan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan laporan kerja praktek ini disusun dalam lima bab. Pada tiap bab terdiri atas beberapa sub bab diantaranya adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas teori-teori yang digunakan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir. Teori yang digunakan yaitu *customer service*, *automasi/otomasi*, *knowledge-based system*, *text mining*, *natural language processing*, *system development life-cycle*, dan *v-shape model*.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang langkah-langkah yang harus dilakukan berdasarkan model penyelesaian yang telah ditentukan. Langkah-langkah tersebut dibagi kedalam tiga tahapan, yaitu tahap awal, tahap pengembangan, dan tahap akhir. Selain penjelasan dari tiap-tiap tahap yang dilakukan terdapat juga desain antar muka dan juga desain pengujian yang akan dilakukan nantinya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang hasil dari tahapan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, hasil tersebut diantara lain hasil dari aplikasi yang dibangun beserta rangkaian pengujiannya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran berdasarkan laporan tugas akhir yang telah dibuat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Customer Service*

Menurut Edward (2009), customer service adalah hasil penggabungan dari apa yang organisasi lakukan guna memenuhi kebutuhan pelanggan dan menghasilkan kepuasan pelanggan. Dengan kata lain, customer service merupakan bagian dari perusahaan yang menghubungkan antara perusahaan dan pelanggannya guna memenuhi dan memahami ekspektasi pelanggan.

Dalam kenyataannya, customer service dibagi ke dalam beberapa tipe, antara lain:

- Customer service before sale, merupakan customer service yang menyambut datangnya pelanggan, contohnya adalah pegawai yang menyambut datangnya pelanggan.
- Customer service during sale, merupakan customer service yang melayani pelanggannya ketika hendak melakukan pembelian, contohnya adalah pegawai yang membantu pelanggan dalam menentukan produk yang akan dibeli.
- Customer service after sale, merupakan customer service yang melayani pelanggannya setelah proses penjualan terjadi, contohnya adalah pegawai yang melayani layanan purna jual sebuah produk.

2.2 *Automasi / Otomasi*

Menurut Random House Webster College Dictionary, *automation is the technique, method or system of operation or controlling a process by highly automatic means, as by electronic device, reducing human intervention to a*

minimum. Dalam pengertian tersebut memiliki arti bahwa otomasi merupakan sebuah teknik, metode, atau sistem operasi yang mengendalikan setiap proses atau kegiatan secara otomatis, melalui bantuan alat elektronik, sehingga dapat meminimalkan campur tangan dari manusia.

Berdasarkan pengertian diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa otomasi merupakan sebuah metode untuk meringankan kegiatan manusia dengan bantuan teknologi yang ada. Dengan adanya otomasi, kegiatan rutin yang dilakukan oleh manusia dapat diringankan bebannya.

2.3 Knowledge-Based System

Menurut Teft (1989) *Knowledge-based system* adalah sebuah program komputer yang didesain untuk menstimulasi penyelesaian masalah berdasarkan kebiasaan atau pengetahuan manusia. *Knowledge-based system* merupakan sebuah program yang menyimpan informasi sangat besar, hampir keseluruhannya merupakan fakta dan peraturan, yang kemudian informasi tersebut akan diolah untuk menghasilkan sebuah solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang biasanya menggunakan keahlian manusia. Selain itu juga *knowledge-based system* juga dapat berkomunikasi dengan pengguna guna memperoleh informasi yang lebih spesifik dalam menyelesaikan permasalahan yang dimaksud.

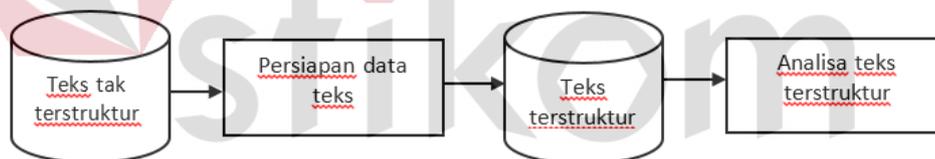
Knowledge-based system berbeda dengan program konvensional yang ada, dimana *knowledge-based system* dapat menyajikan lebih dari satu solusi dari permasalahan yang ada. Dan apabila dibandingkan dengan basis data, *knowledge-based* juga memiliki perbedaan yaitu dimana *knowledge-based system* lebih bisa digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Akan tetapi,

knowledge-based system masih memerlukan bantuan dari basis data guna menyimpan data dan informasi yang dimiliki.

2.4 *Text Mining*

Menurut (Miller, 2005) pada buku *Data and Text Mining A Business Applications Approach*, *text mining* ialah pemrosesan secara otomatis atau semi-otomatis yang melibatkan struktur mengesankan pada teks dan penggalian informasi yang relevan dari teks. *Text Mining* berkaitan dengan kata. Kata-kata tersebut ditranskrip dan disimpan didalam berkas elektronik, mewakili data mentah untuk analisa.

Sama seperti halnya *data mining*, jumlah data yang diperlukan untuk *text mining* tidaklah bergantung pada besarnya ukuran basis data atau jumlah koleksi dokumen. Hal ini dikarenakan *text mining* merupakan sebuah proses yang menggunakan pendekatan kata dalam melakukan penelitiannya.



Gambar 2.1 Proses Text Mining

2.5 *Natural Language Processing*

Menurut Suhartono (2013), Natural Language Processing atau biasa disebut dengan NLP, merupakan sebuah cabang ilmu *Artificial Intelligent* yang berfokus pada pengolahan bahasa natural. Bahasa natural merupakan bahasa umum yang digunakan untuk berkomunikasi antar manusia. Sedangkan untuk bahasa

komputer sendiri, diperlukan sebuah pemrosesan tersendiri agar apa yang dimaksud oleh pengguna dapat dipahami oleh komputer.

Pustejovsky dan Stubbs (2012) menjelaskan bahwa ada beberapa area utama pada NLP, diantaranya,

- a. *Question Answering System (QAS)*, merupakan kemampuan komputer untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh penggunanya. Dalam hal ini, pengguna tidak lagi memasukkan kata kunci berkenaan dengan jawaban yang diinginkan melainkan pengguna memasukkan pertanyaan secara langsung ke dalam komputer.
- b. *Summarization*, merupakan pembuatan ringkasan dari kumpulan dokumen atau email sehingga pengguna dibantu untuk mengkonversikan dokumen teks yang besar ke dalam sebuah slide presentasi.
- c. *Machine Translation*, salah satu hasil aplikasi yang telah menarapkan cabang ilmu ini adalah Google Translate, dimana output dari aplikasi yang dibuat dapat memahami bahasa manusia sekaligus menerjemahkannya ke dalam bahasa lain seperti dari bahasa Indonesia ke dalam bahasa Inggris, atau sebaliknya.
- d. *Speech Recognition*, merupakan cabang ilmu NLP yang cukup sulit. Hal ini dikarenakan komputer harus memahami bahasa manusia yang diucapkan. Dan bentuk kalimat yang sering digunakan dalam cabang ilmu ini adalah kalimat tanya dan perintah.
- e. *Document Classification*, adalah salah satu cabang ilmu NLP yang paling sukses. Pekerjaan yang dilakukan melalui cabang ilmu ini yaitu menentukan dimana tempat terbaik dokumen yang baru diinputkan ke

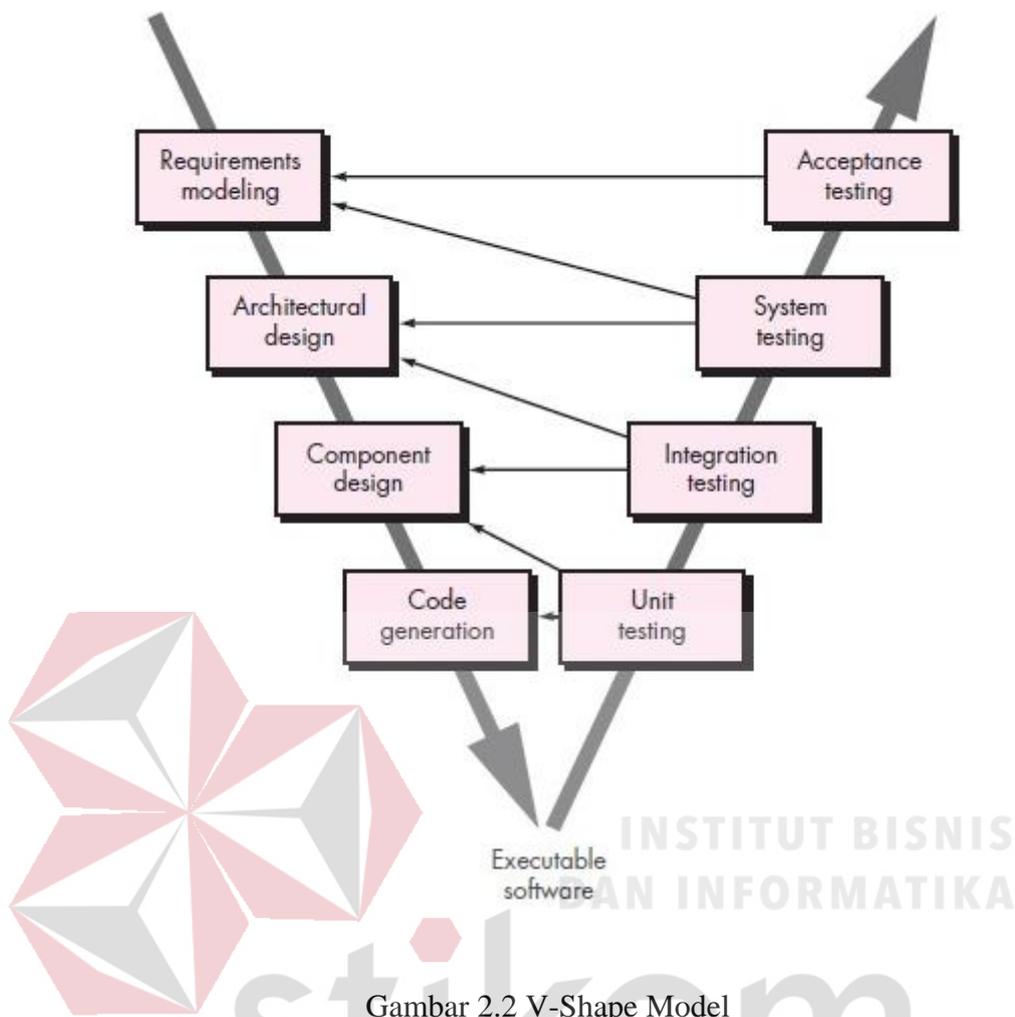
dalam sistem. Hal ini sangat berguna pada aplikasi spam filtering, news article classification, dan movie review.

2.6 System Development Cycle (SDLC)

Menurut (Efraim, Rainer, & Potter, 2003), *system development life-cycle* (SDLC) adalah metode pengembangan sistem tradisional yang digunakan sebagian besar organisasi saat ini. SDLC juga merupakan sebuah kerangka kerja (*framework*) yang terstruktur dan berisi proses-proses sekuensial dimana sistem informasi dikembangkan.

2.7 V-Shaped Model

Dalam buku *Software Engineering a Practitioner's Approach Seventh Edition*, *V-Shaped Model* merupakan bentuk model pengembangan software yang bergerak ke sisi kiri "V" secara berlawanan. Persyaratan dasar dalam masalah, disempurnakan menjadi semakin lebih rinci dan teknis secara representasi dari masalah dan solusinya. Sehingga setelah kode telah dihasilkan, pengembang software akan bergerak naik sisi kanan V yang pada dasarnya akan melakukan serangkaian tes (*Assurance*) atau tindakan kualitas yang memvalidasi masing-masing model dibuat sebagai pengembang software. Pada kenyataannya, tidak ada perbedaan mendasar antara siklus hidup klasik dan V-model. Dimana *V-Shaped Model* menyediakan cara tentang bagaimana memvisualisasikan sebuah tindakan terverifikasi dan tervalidasi yang diterapkan untuk pekerjaan rekayasa sebelumnya.



Gambar 2.2 V-Shape Model

Model ini disebut dengan *V-Shaped* karena tahap demi tahap yang dilalui akan terverifikasi dan tervalidasi secara urut. Model ini merupakan model variasi dalam representasi dari model *waterfall* dalam *Software Engineering*. Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level kebutuhan sistem hingga ke tahap selanjutnya sesuai uraian berikut :

- a. *Requirement Modeling*, terdiri dari skenario, informasi dan analisa yang merupakan tindakan persyaratan pemodelan yang menghasilkan model berbasis scenario dari sudut pandang berbagai sistem “aktor” yang menggambarkan perilaku.

- b. *Architectural Design*, merupakan desain arsitektur perangkat lunak yang menganggap dua tingkat desain piramida tentang desain data dan desain arsitektur. Desain data memungkinkan pengembangan untuk mewakili komponen data yang arsitektur dalam sistem konvensional dan definisi kelas (meliputi atribut dan operasi) dalam sistem berorientasi objek. Desain arsitektur berfokus pada representasi dari struktur komponen perangkat lunak, sifat mereka, dan interaksi.
- c. *Component Design*, merupakan sebuah langkah lanjutan setelah langkah pertama dari desain arsitektur selesai. Pada tahap ini, secara keseluruhan data dan struktur program perangkat lunak telah ditetapkan. Tujuannya adalah untuk menerjemahkan model desain ke dalam perangkat lunak operasional. Namun tingkat abstraksi dari model desain yang ada relative tinggi, dan tingkat abstraksi dari program operasional rendah.
- d. *Code Generation*, merupakan proses pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman yang telah ditentukan. Dan pada tahapan ini dibutuhkan kesesuaian antara semantik kode dan kebenaran sintaksis.
- e. *Unit Testing*, merupakan sebuah langkah yang berfokus dalam upaya verifikasi pada unit terkecil dari desain perangkat lunak hingga komponen perangkat lunak atau modul. Hal ini menggunakan deskripsi desain tingkat komponen sebagai panduan, jalur kontrol penting yang diuji untuk mengungkap kesalahan dalam batas modul. Uji unit berfokus pada logika proses internal dan struktur data dalam batas-batas komponen.
- f. *Integration Testing*, adalah teknik yang sistematis untuk membangun arsitektur perangkat lunak sementara pada saat yang sama melakukan tes

untuk mengungkap kesalahan yang terkait dengan interfacing. Tujuannya adalah untuk mengambil komponen unit diuji dan membangun struktur program yang telah ditentukan oleh desain.

g. *System Testing*, merupakan serangkaian tes yang berbeda yang tujuan utamanya adalah untuk sepenuhnya melaksanakan sistem berbasis computer. Meskipun masing-masing tes memiliki tujuan yang berbeda, namun semua pekerjaan untuk memverifikasi bahwa unsur sistem telah terintegrasi dengan baik dan melakukan fungsi *allocated*(pengalokasian).

h. *Acceptance Testing*, merupakan tahap pengujian penerimaan yang dilakukan oleh pelanggan dalam upaya untuk melaksanakan semua fitur dan mengikuti seperangkat prinsip-prinsip serta konsep-konsep yang berlaku untuk *coding* dan *testing*.

2.8 Confusion-Matrix

Confusion matrix merupakan perhitungan yang terdiri dari informasi tentang data actual dan prediksi yang telah diklasifikasi oleh sistem. Performa dari sistem biasanya dievaluasi data yang ada menggunakan matrix (Hamilton, 2012). Bentuk sederhana dari *confusion matrix* adalah sebagai berikut,

		Prediksi	
		Negatif	Positif
Aktual	Negatif	A	B
	Positif	C	D

Gambar 2.3 Bentuk dari *Confusion Matrix* (Hamilton, 2012)

Keterangan:

- A merupakan jumlah prediksi yang benar bahwa hal tersebut bernilai negatif

- B merupakan jumlah prediksi yang salah bahwa hal tersebut bernilai negatif
- C merupakan jumlah prediksi yang salah bahwa hal tersebut bernilai positif
- D merupakan jumlah prediksi yang benar bahwa hal tersebut bernilai positif

Dari bentuk matrix diatas didapatkan beberapa formula standar yang diantaranya,

$$Accuracy = \frac{A + D}{A + B + C + D}$$

$$Error Rate = 1 - Accuracy$$

Accuracy merupakan nilai dari proporsi prediksi yang bernilai benar, sedangkan *error rate* digunakan untuk mengukur nilai kesalahan yang dimiliki.



BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas tentang identifikasi dan analisa permasalahan, solusi permasalahan dan perancangan dari aplikasi *automated customer service* yang akan dibagi kedalam tiga tahapan, yaitu tahap awal, tahap pengembangan, dan tahap akhir. Tahap awal terdiri dari analisa bisnis dan studi literatur. Untuk tahap pengembangan terdiri dari *requirements modeling*, *architecture design*, *concept design*, dan *code generation*. Dan tahap akhir berisikan *unit testing*, *integration testing*, *system testing*, dan uji akurasi aplikasi. Lebih jelasnya dari pembagian tahap tersebut dapat dilihat pada tabel berikut,

Tabel 3.1 Metodologi Penelitian

Tahapan	Kegiatan
Tahap Awal	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis Bisnis - Studi Literatur
Tahap Pengembangan	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Requirements Modeling</i> - <i>Architecture Design</i> - <i>Component Design</i> - <i>Code Generation</i>
Tahap Akhir	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Unit Testing</i> - <i>Integration Testing</i> - <i>System Testing</i> - Uji Akurasi Aplikasi - Uji Perbandingan antara menggunakan aplikasi dan manual

3.1 Tahap Awal

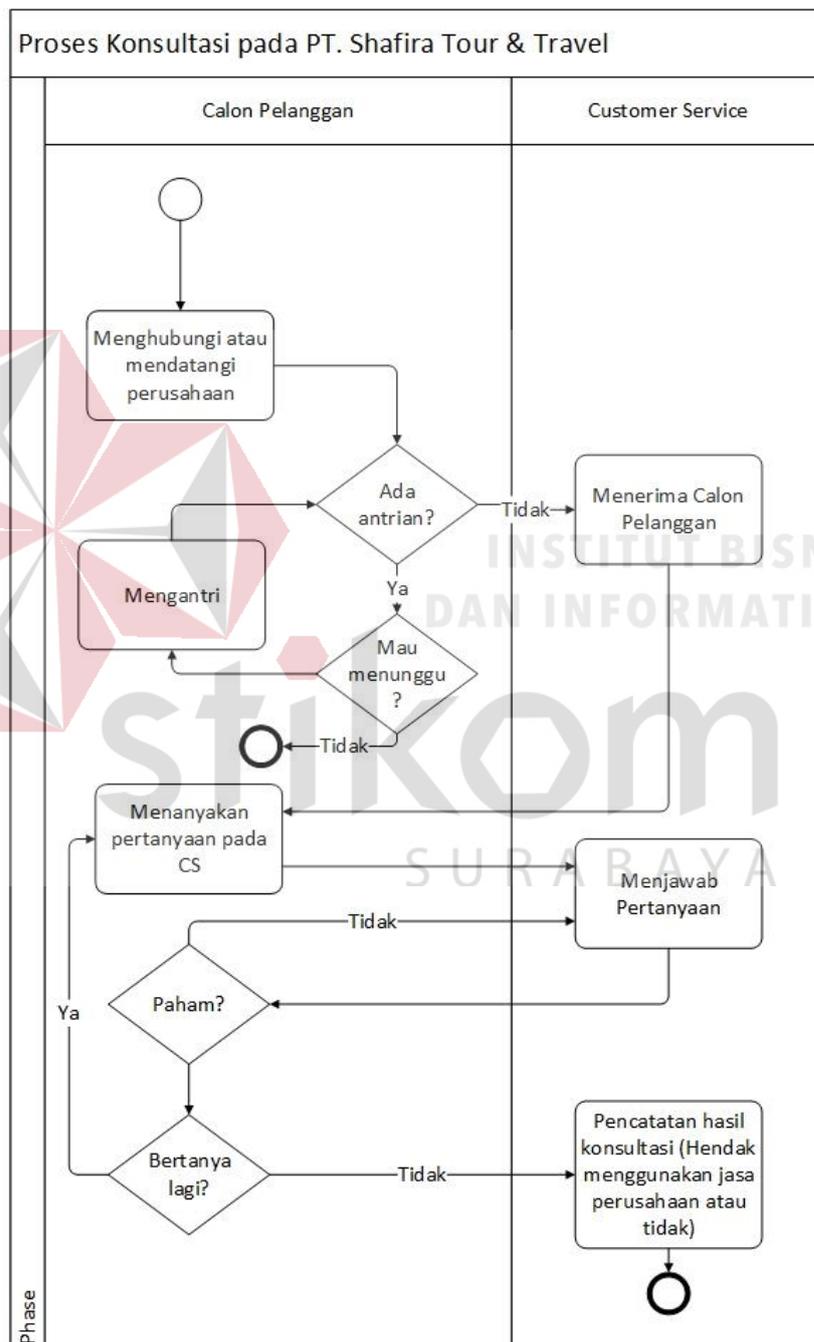
3.1.1 Analisis Bisnis

Analisis bisnis merupakan proses analisis dari proses bisnis dan mengidentifikasi permasalahan yang ada pada perusahaan PT. Shafira Tour & Travel. Kegiatan dari analisis bisnis ini berupa wawancara dan observasi secara langsung pada perusahaan PT. Shafira Tour & Travel, yang dimana untuk proses wawancara akan dilakukan dengan pihak terkait yakni bagian *customer service*. Hasil dari wawancara dan observasi tersebut berupa proses konsultasi calon pelanggan yang dijalankan pada perusahaan saat ini, pihak-pihak yang terkait dalam menangani proses konsultasi tersebut, serta data durasi konsultasi yang pernah dilakukan dalam lima hari terakhir. Untuk data durasi konsultasi pada perusahaan PT. Shafira Tour & Travel dapat dilihat pada lampiran 1.

Selain data durasi konsultasi, terdapat juga informasi berupa proses konsultasi calon jemaah pada PT. Shafira Tour & Travel. Proses konsultasi dimulai dari calon pelanggan yang ingin tahu lebih spesifik mengenai layanan yang diberikan oleh perusahaan bertanya kepada bagian *customer service* perusahaan, baik itu datang secara langsung ke kantor, ke tempat expo, telepon, sms, ataupun *email*. Segala pertanyaan yang diajukan oleh pihak calon pembeli akan dijawab oleh bagian *customer service*.

Setelah sesi tanya-jawab yang dilakukan oleh calon pelanggan dilakukan, pihak *customer service* akan mencatat secara garis besar kegiatan yang terjadi. Hal ini akan berlanjut sampai dengan didapat keputusan akhir dari calon pelanggan akan menggunakan jasa yang ditawarkan atau tidak. Dan setiap keputusan dari calon pelanggan tersebut akan dibuatkan sebuah laporan dari hasil konsultasi yang

nantinya menunjukkan berapa banyak calon pelanggan yang akan menggunakan jasa perusahaan dan akan dihubungkan dengan pengeluaran perusahaan dalam memasarkan jasa tersebut. Untuk lebih jelasnya, proses konsultasi jemaah pada PT. Shafira Tour & Travel dapat dilihat pada gambar berikut,



Gambar 3.1 BPMN Proses Konsultasi Calon Jemaah PT. Shafira Tour & Travel

Berdasarkan proses konsultasi tersebut permasalahan yang terjadi pada PT. Shafira Tour & Travel adalah terjadinya antrean pelanggan yang akan berdampak pada menurunnya kepuasan pelanggan. Sehingga jika hal ini berlanjut secara terus menerus akan mengakibatkan menurunnya pendapatan perusahaan secara tidak langsung.

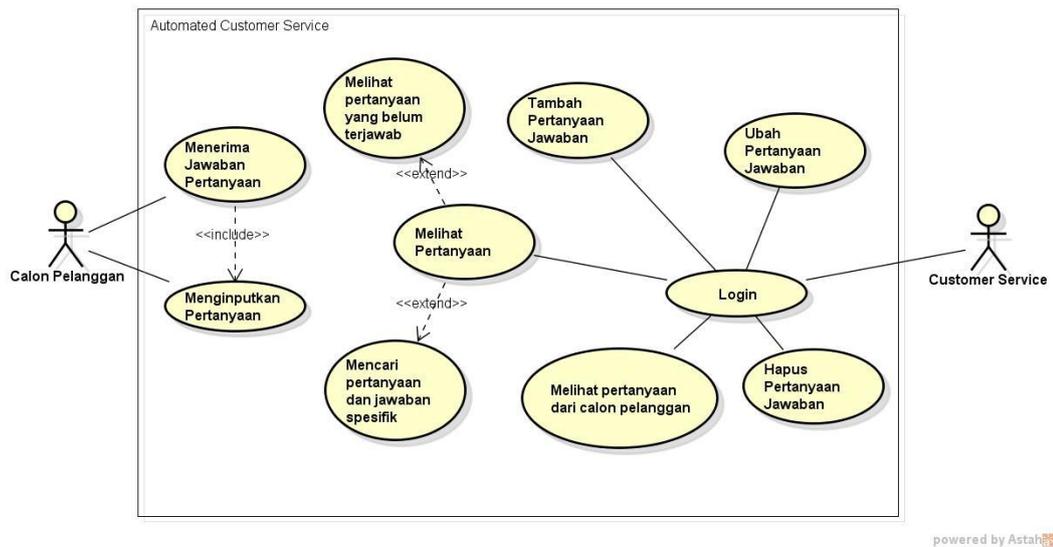
3.1.2 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan proses yang membantu dalam mencari penyelesaian permasalahan yang dimiliki oleh perusahaan. Studi literatur ini dapat diperoleh dari buku ataupun internet. Literatur-literatur yang menjadi acuan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada adalah *customer service*, *automasi/otomasi*, *knowledge-based system*, *text mining*, *natural language processing*, *system development life-cycle*, dan *v-shape model*.

3.2 Tahap Pengembangan

3.2.1 Requirements Modeling

Requirements Modeling merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dari system yang akan dibangun. Dalam menggambarkan kebutuhan tersebut, akan dibagi kedalam beberapa diagram yaitu *usecase diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*. Yang pertama adalah *usecase diagram*, dimana diagram ini dibuat dengan dasar dari hasil analisis bisnis yang telah dilakukan pada tahapan awal. Lebih jelasnya untuk *usecase diagram* yang dibangun dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Usecase Diagram Automated Customer Service

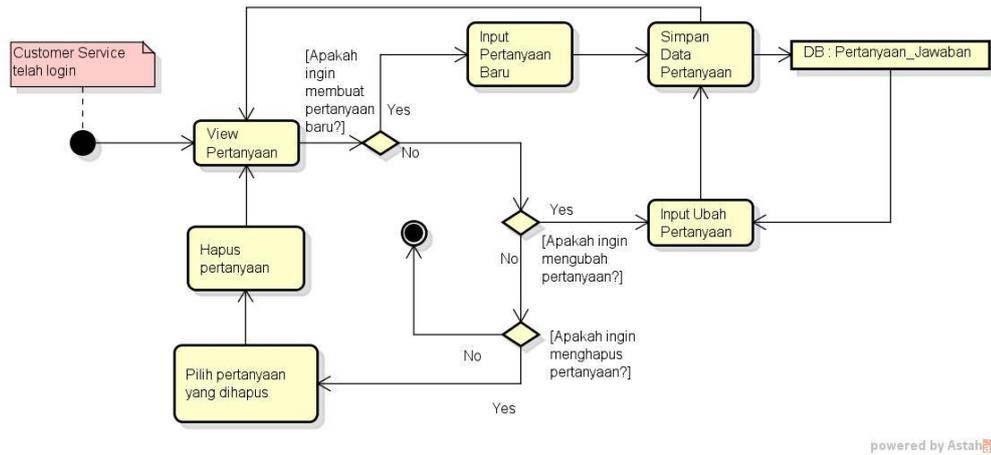
Untuk usecase diagram automated customer service dari aplikasi yang akan dibangun terdiri dari 2 (dua) aktor yaitu *customer service* dan calon pelanggan. Selain aktor terdapat 7 (tujuh) aksi, yaitu aksi menginputkan pertanyaan, menerima jawaban, login, *maintenance* data pertanyaan, melihat data pertanyaan, melihat pertanyaan yang belum terjawab, dan melihat pertanyaan dari calon pelanggan. Aksi menerima jawaban pertanyaan akan dapat diakses apabila calon pelanggan telah melakukan aksi menginputkan pertanyaan, begitupula dengan aksi *maintenance* pertanyaan, melihat data pertanyaan, dan melihat pertanyaan dari calon pelanggan dapat diakses apabila *customer service* telah melakukan aksi login terlebih dahulu. Sedangkan untuk aksi melihat pertanyaan yang belum terjawab adalah aksi tambahan dari melihat data pertanyaan dimana aksi ini terpicu apabila *customer service* ingin melihat pertanyaan yang belum terjawab oleh sistem.

Beberapa kebutuhan yang telah dijabarkan pada gambar diatas apabila diubah kedalam bentuk tabel adalah sebagai berikut,

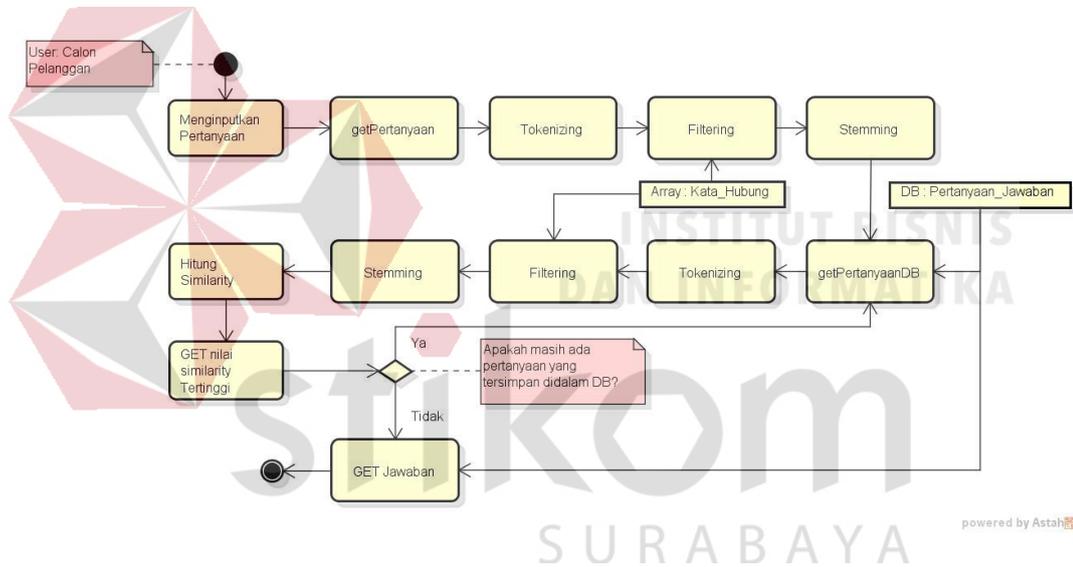
Tabel 3.2 Kebutuhan Aplikasi

No	Nama Kebutuhan	Jenis Kebutuhan
1.	Calon pelanggan dapat menginputkan pertanyaan	Fungsional
2.	Calon pelanggan dapat menerima jawaban pertanyaan	Fungsional
3.	<i>Customer service</i> dapat melakukan tambah pertanyaan dan jawaban	Fungsional
4.	<i>Customer service</i> dapat melakukan ubah pertanyaan dan jawaban	Fungsional
5.	<i>Customer service</i> dapat melakukan hapus pertanyaan dan jawaban	Fungsional
6.	<i>Customer service</i> dapat melihat data pertanyaan dan jawaban	Fungsional
7.	<i>Customer service</i> dapat melihat pertanyaan yang diajukan oleh calon pelanggan	Fungsional
8.	<i>Customer service</i> dapat melihat pertanyaan yang belum terjawab	Non-fungsional
9.	<i>Customer service</i> dapat mencari pertanyaan dan jawaban spesifik	Non-fungsional

Kemudian, diagram selanjutnya adalah *activity diagram*. *Activity diagram* merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan alur sistem *automated customer service* berdasarkan sudut pandang penggunaanya. *Activity diagram* yang dibangun dibagi kedalam dua sisi, yaitu untuk menjawab pertanyaan dan *maintenance* pertanyaan dan jawaban.



Gambar 3.3 Activity Diagram Maintenance Pertanyaan dan Jawaban



Gambar 3.4 Activity Diagram Menjawab Pertanyaan

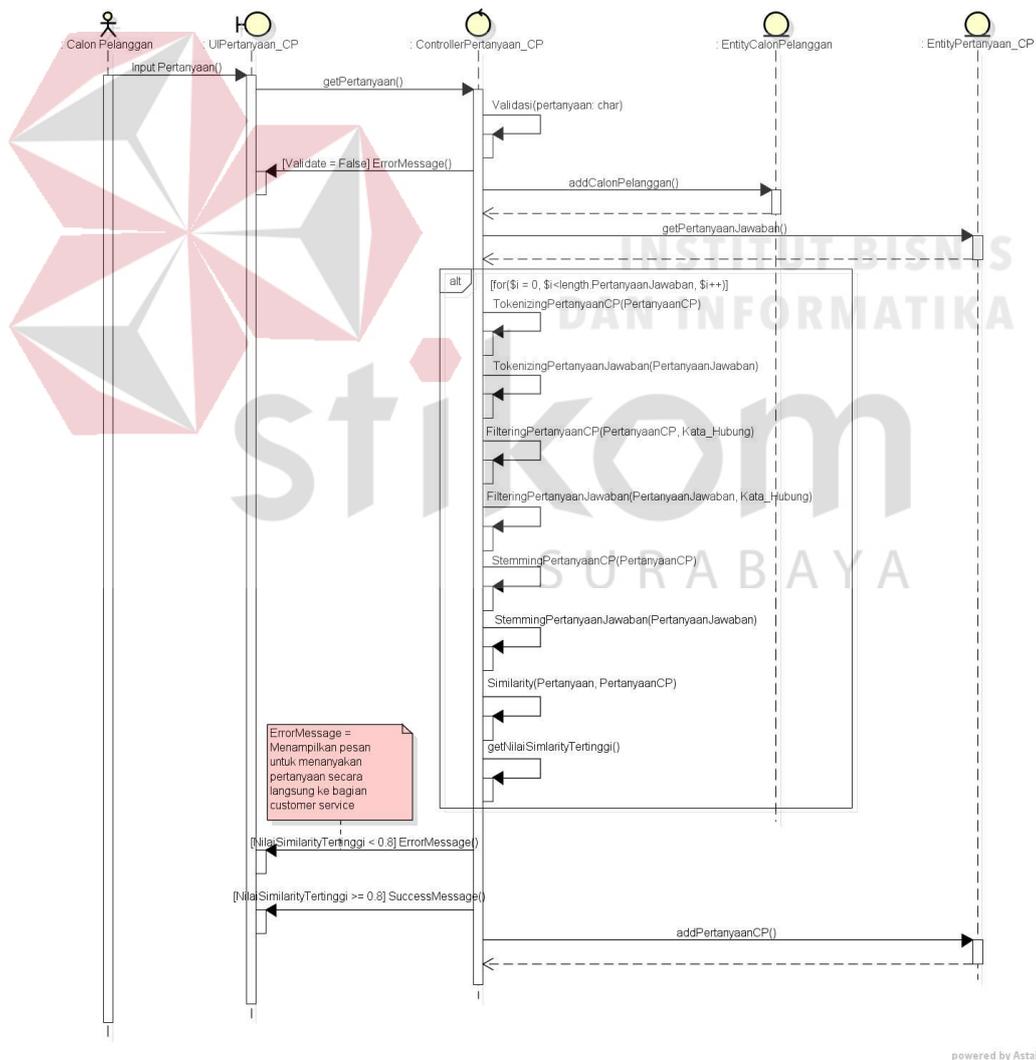
Untuk proses *maintenance* pertanyaan dan jawaban dimulai dari *customer service* yang telah login dapat melihat pertanyaan kemudian dilanjutkan dengan pilihan apakah hendak membuat pertanyaan baru atau tidak. Apabila *customer service* memutuskan untuk membuat pertanyaan baru maka pengguna akan menginputkan data pertanyaan baru kemudian akan disimpan kedalam sistem dan berakhir pada aksi untuk melihat daftar pertanyaan kembali.

Jika *customer service* tidak ingin membuat pertanyaan baru, maka akan dialihkan pada keputusan untuk mengubah pertanyaan. Jika ingin mengubah pertanyaan maka pengguna menginputkan data pertanyaan dan jawaban yang baru kemudian sistem akan mengubah data yang lama menjadi data yang baru. Dan apabila sampai pada posisi ini pengguna tidak ingin mengubah data pertanyaan dan jawaban, maka muncul pertanyaan baru berupa apakah pengguna akan menghapus pertanyaan. Apabila pengguna ingin menghapus pertanyaan maka pengguna harus memilih data mana yang ingin dihapus dan jika sudah pasti maka sistem akan menghapus pertanyaan tersebut. Jika tidak, maka sistem *maintenance* pertanyaan dan jawaban berakhir.

Untuk penjabaran dari *activity diagram* menjawab pertanyaan dimulai dari calon pelanggan menginputkan pertanyaan. Setelah itu sistem akan melakukan proses *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming*. *Tokenizing* merupakan proses pemecahan satu kalimat menjadi beberapa kata yang tersimpan kedalam array. *Filtering* digunakan untuk membuat kata hubung yang dimiliki. *Stemming* bertujuan untuk merubah setiap kata yang tersimpan didalam array menjadi kata dasar. Apabila rangkaian proses tersebut telah selesai, maka sistem akan mengambil semua pertanyaan yang telah dimiliki dalam basis data. Dan setiap pertanyaan dari basis data tersebut akan dilakukan proses *tokenizing*, *filtering*, *stemming*, dan menghitung *similarity*. Untuk proses *similarity* yang dilakukan adalah mencocokkan hasil *stemming* dari masukan calon pelanggan dengan hasil *stemming* pertanyaan dari basis data. Setelah itu akan dihitung tingkat *similarity* nya dan diambil nilai *similarity* tertinggi. Apabila nilai *similarity* tertinggi mencapai nilai 0.8 atau 80% maka sistem akan memberikan jawaban berdasarkan pertanyaan dari basis data

yang memiliki nilai *similarity* tertinggi tersebut, jika nilai tersebut tidak mencapai 0.8 atau 80% maka sistem akan memberikan saran untuk melakukan konsultasi secara langsung pada bagian *customer service* yang ada di perusahaan.

Setelah *usecase* dan *activity diagram* dibuat selanjutnya adalah *sequence diagram*. Sama seperti halnya *activity diagram*, *sequence diagram* merupakan gambaran sistem akan tetapi menggunakan sudut pandang sistem. Dalam *sequence diagram* akan lebih fokus akan proses yang ada dalam sistem. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut,



Gambar 3.5 *Sequence Diagram* Menjawab Pertanyaan

Berdasarkan *sequence diagram* aplikasi *automated customer service* diatas, aplikasi ini dimulai dari calon pelanggan menginputkan pertanyaan kedalam aplikasi melalui *interface* yang ada. Kemudian pertanyaan tersebut akan ditangkap oleh *controller* untuk dilakukan validasi. Apabila dalam proses validasi ini terdapat kesalahan, maka dari kesalahan tersebut akan muncul pada *interface* aplikasi. Validasi yang dilakukan berupa validasi panjang masukan dan tipe masukan.

Apabila dalam proses validasi tidak ada masalah, yang dilakukan *controller* adalah menyimpan data calon pelanggan kedalam basis data. Setelah itu *controller* akan mengambil semua data pertanyaan yang tersimpan didalam basis data. Setiap data pertanyaan dari basis data tersebut akan diolah kedalam proses *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming* bersama dengan pertanyaan yang telah diinputkan oleh calon pelanggan.

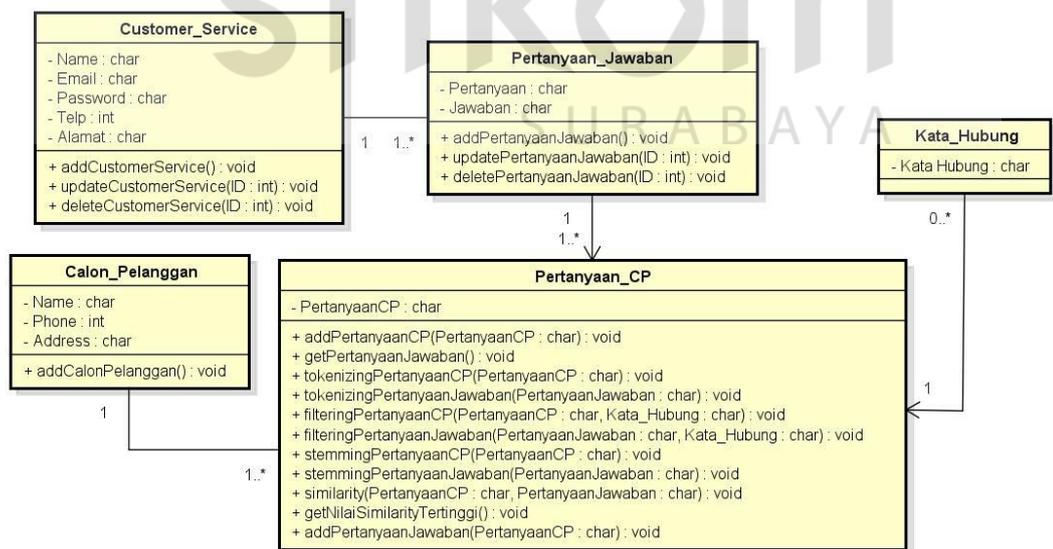
Tokenizing merupakan proses pemecahan kalimat menjadi beberapa kata yang disimpan kedalam *array*. *Filtering* digunakan untuk menghapus kata-kata yang tidak diperlukan, dalam hal ini adalah kata hubung, dari *array* yang telah dibuat pada proses *tokenizing*. Kemudian *stemming* merupakan proses untuk mengubah setiap kata dalam *array* menjadi kata dasar atau bentuk dasar dari kata-kata tersebut.

Setelah proses *tokenizing*, *filtering*, dan *stemming* selesai yang dilakukan adalah menghitung *similarity* atau kemiripan antara pertanyaan yang diinputkan oleh calon pelanggan dan pertanyaan yang diambil dari basis data. Kemudian akan diambil data pertanyaan dari basis data yang memiliki nilai *similarity* paling tinggi dari beberapa kali proses yang diulang sejumlah dengan banyaknya pertanyaan dalam basis data. Apabila nilai *similarity* tertinggi mencapai 0.8 maka *controller*

akan memberikan jawaban berdasarkan pertanyaan yang memiliki nilai *similarity* tertinggi tersebut, akan tetapi jika nilai *similarity* tertinggi tidak bias mencapai 0.8 maka aplikasi akan menampilkan pesan kepada calon pelanggan melalui *interface* untuk menyarankan bertanya secara langsung kepada *customer service* yang ada di perusahaan. Proses terakhir yang dilakukan selanjutnya adalah menyimpan data pertanyaan yang telah diinputkan oleh calon pelanggan kedalam basis data.

Selain *sequence diagram* menjawab pertanyaan, masih terdapat beberapa *sequence diagram* yang diantaranya adalah *sequence diagram* melihat pertanyaan, *sequence diagram* tambah pertanyaan, *sequence diagram* ubah pertanyaan, dan *sequence diagram* hapus pertanyaan. *Sequence diagram* tersebut dapat dilihat pada bagian lampiran.

Diagram terakhir yang ada pada *requirements modeling* adalah *class diagram*. *Class diagram* yang dibangun untuk aplikasi *automated customer service* dapat dilihat pada gambar berikut,



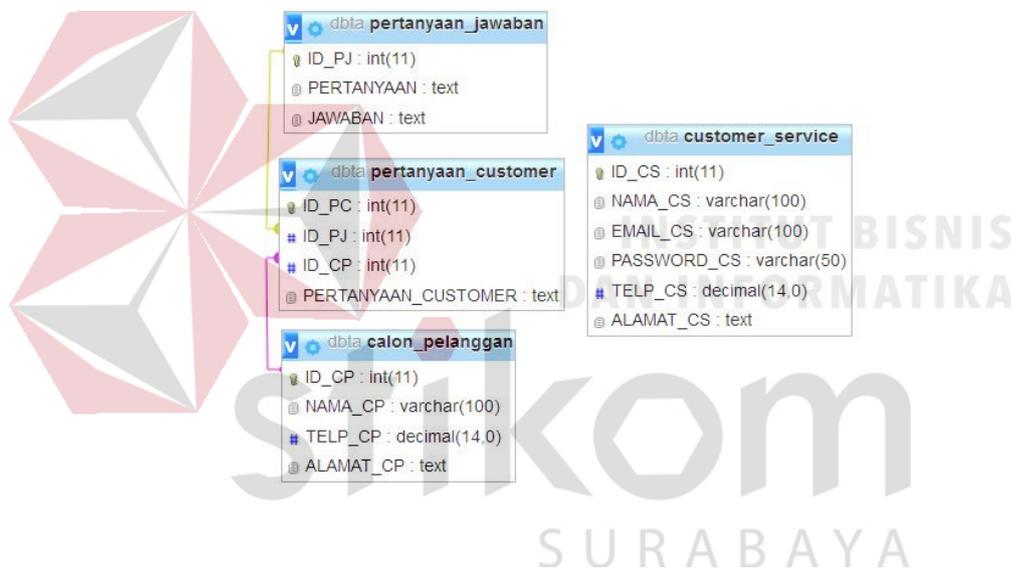
powered by Astah

Gambar 3.6 Class Diagram Aplikasi Automated Customer Service

Berdasarkan *class diagram* diatas, terdapat 5 kelas, yaitu kelas Customer Servie, kelas Pertanyaan dan Jawaban, kelas Pertanyaan Calon Jemaah, kelas Calon Jemaah dan kelas Kata_Hubung. Masing-masing kelas tersebut memiliki relasi masing-masing dimana untuk relasi antar kelas tersebut berupa relasi one-to-many.

3.2.2 Architecture Design

Pada tahapan ini akan menghasilkan rancangan arsitektur data yang ada pada aplikasi *automated customer service*. Rancangan arsitektur data tersebut dapat dilihat pada gambar berikut,

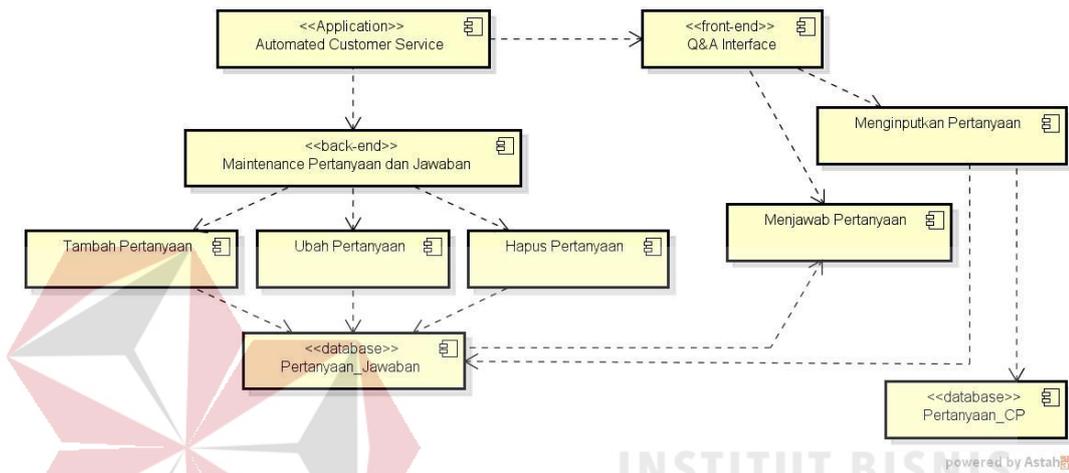


Gambar 3.7 Struktur Basis Data Aplikasi *Automated Customer Service*

Berdasarkan struktur basis data aplikasi *automated customer service* di atas, terdiri dari 4 (empat) tabel, yaitu tabel pertanyaan_jawaban untuk menyimpan data pertanyaan dan jawaban, table pertanyaan_customer untuk menyimpan data pertanyaan yang pernah diajukan oleh calon pelanggan, tabel calon_pelanggan untuk menyimpan data calon pelanggan yang pernah menggunakan aplikasi *automated customer service*, dan tabel customer_service untuk menyimpan data pengguna yang dapat melakukan tambah, ubah, dan hapus pertanyaan dan jawaban.

3.2.3 Component Design

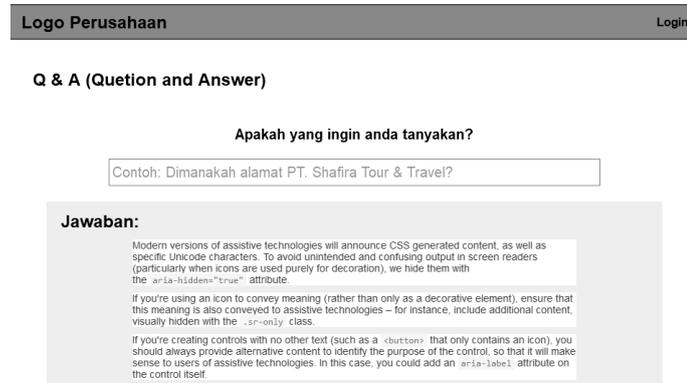
Componen design merupakan proses sebelum dilakukannya koding (*code generation*). Hasil dari *component design* ini berupa *component diagram* dan desain antar-muka dari aplikasi yang akan dibangun. Untuk *component diagram* aplikasi *automated customer service* dapat dilihat pada bagan berikut,



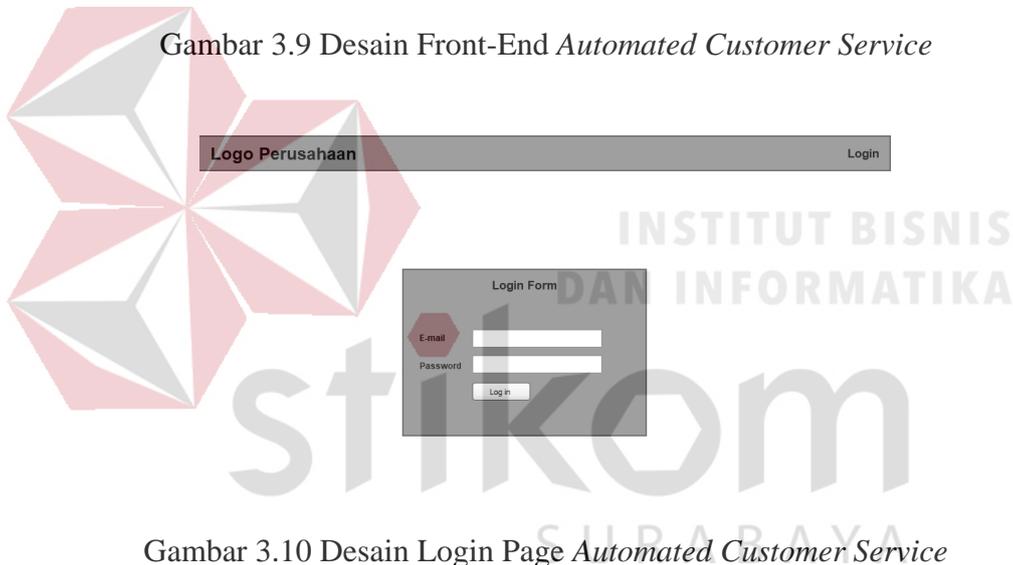
Gambar 3.8 *Component Diagram Automated Customer Service*

Secara garis besar aplikasi *automated customer service* terbagi kedalam 2 bagian, yaitu untuk mengelola atau *maintenance* pertanyaan dan jawaban dan untuk tampilan antar muka dari aplikasi *automated customer service*. Untuk tampilan antar muka dari aplikasi berisikan mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan yang merupakan satu kesatuan. Kemudian, untuk mengelola pertanyaan dan jawaban terpecah menjadi 3 komponen, yaitu tambah pertanyaan dan jawaban, ubah pertanyaan dan jawaban dan hapus pertanyaan dan jawaban. Untuk tambah pertanyaan, ubah pertanyaan, dan hapus pertanyaan memiliki relasi dengan basis data *Pertanyaan_Jawaban* sedangkan untuk menginputkan pertanyaan memiliki relasi dengan basis data *Pertanyaan_Jawaban* dan *Pertanyaan_CP*.

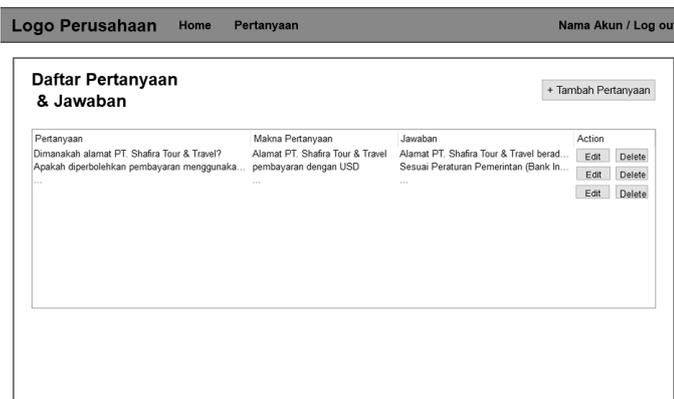
Berdasarkan komponen yang telah dijabarkan diatas, hasil dari desain antar-muka yang dihasilkan adalah sebagai berikut,



Gambar 3.9 Desain Front-End *Automated Customer Service*



Gambar 3.10 Desain Login Page *Automated Customer Service*



Gambar 3.11 Desain Tampilan Daftar Pertanyaan & Jawaban

The image shows a web interface for adding and editing data. At the top, there is a navigation bar with 'Logo Perusahaan', 'Home', 'Pertanyaan', and 'Nama Akun / Log out'. Below this is a form titled 'Tambah Pertanyaan dan Jawaban'. The form contains two text input fields: 'Pertanyaan' and 'Jawaban', both labeled 'Text'. Below the fields is a 'Simpan Data' button.

Gambar 3.12 Desain Tampilan Form Tambah dan Ubah Data

3.2.4 Code Generation

Code generation merupakan tahapan pembuatan aplikasi berdasarkan kebutuhan yang telah ditentukan pada proses *requirements modeling* sampai dengan *component design*. Hasil dari proses ini merupakan aplikasi yang menjadi solusi dari permasalahan yang ada pada perusahaan. Bahasa yang digunakan untuk membangun solusi yang diajukan adalah PHP 7.0.13 dengan *framework* laravel versi 5.4.

3.3 Tahap Akhir

3.3.1 Unit Testing

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian berdasarkan fungsi-fungsi yang dimiliki dari tiap-tiap objek. Fungsi-fungsi tersebut antara lain *tokenizing*, *filtering*, *stemming*, dan *semantic*. Untuk desain testing yang akan dilakukan pada tahapan ini adalah sebagai berikut,

Tabel 3.3 Desain *Unit Testing*

No	Nama Fungsi	Inputan	Hasil yang diharapkan
1.	Tokenizing	Anton sedang mempelajari matakuliah akuntansi sebelum UTS	[Anton], [sedang], [mempelajari], [matakuliah], [akuntansi], [sebelum], [UTS]
2.	Filtering	Saya pergi ke malang untuk mengunjungi teman berlibur di sana	[Saya], [pergi], [malang], [mengunjungi], [teman], [berlibur], [sana]
3.	Stemming	Ardi sempat melihat kecelakaan yang menewaskan dua orang	[Andi], [sempat], [lihat], [kecelakaan], [yang], [tewas], [dua], [orang]
4.	Semantic / Similarity	Data 1: Apakah saya bisa memiliki buku itu? Data 2: Apakah saya bisa mendapatkan buku itu?	Nilai similarity: 80 – 90%

3.3.2 *Integration Testing*

Integration testing merupakan tahapan uji coba yang melibatkan dari kesatuan fungsi yang telah ditentukan. Dalam hal ini, *integration testing* akan dilakukan dari proses *tokenizing* hingga *semantic*. Perbedaan yang terjadi antara *unit testing* dan *integration testing* adalah pada *unit testing* dilakukan uji coba dari tiap-tiap fungsi yang telah dibuat, sedangkan pada *integration testing* merupakan uji coba yang melibatkan semua fungsi yang terkait satu sama lain, sehingga semua fungsi tersebut dilakukan dalam 1 (satu) kali proses uji coba. Untuk desain *integration testing* yang dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut,

Tabel 3.4 Desain *Integration Testing*

No	Nama Fungsi	Inputan	Hasil yang diharapkan
1.	Menjawab pertanyaan	Data calon pelanggan beserta data pertanyaan yang diajukan, contoh: Data customer: M Hanif Data pertanyaan: Kapankah keberangkatan haji tahun 2017?	Data calon pelanggan dan data pertanyaan dapat tersimpan kedalam basis data. Selain itu, aplikasi dapat memberikan jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diajukan.
2.	Maintenance Pertanyaan (tambah pertanyaan)	Data pertanyaan beserta jawaban dari pertanyaan tersebut, contoh: Data pertanyaan: Data jawaban:	Data pertanyaan dan jawaban dapat tersimpan kedalam basis data.
3.	Maintenance Pertanyaan (ubah pertanyaan)	Data pertanyaan beserta jawaban dari pertanyaan tersebut, contoh: Data pertanyaan: Data jawaban:	Data pertanyaan dan jawaban yang telah tersimpan dalam basis data dapat diubah dengan data pertanyaan dan jawaban yang baru
4.	Maintenance Pertanyaan (hapus pertanyaan)	ID pertanyaan yang ingin dihapus	Data pertanyaan dan jawaban yang telah tersimpan dalam basis data dapat dihapus, selama tidak memiliki relasi dengan basis data dengan pertanyaan yang diajukan oleh calon pelanggan. Apabila data tersebut memiliki relasi dengan tabel yang lain, maka akan menampilkan pesan <i>error</i> beserta penjelasannya <i>error</i> -nya.

3.3.3 System Testing

System testing merupakan tahapan pengujian sistem secara keseluruhan dengan data riil. Data yang digunakan merupakan data Q&A yang dimiliki oleh perusahaan saat ini dengan jumlah ± 45 pertanyaan dan jawaban. Sehingga dapat menggambarkan skenario dari penerapan sistem itu nantinya.

3.3.4 Uji Akurasi Aplikasi

Merupakan tahap pengujian akhir, dimana hasil dari sesi konsultasi menggunakan aplikasi *automated customer service* akan dicocokkan dengan sesi konsultasi manual. Kemudian hasil dari sesi konsultasi tersebut akan dihitung menggunakan formula sebagai berikut,

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100\%$$

$$Error Rate = (1 - Accuracy) \times 100\%$$

Sumber : (Hamilton, 2012)

Keterangan:

TP = True Positive (hasil manual dan hasil aplikasi benar)

TN = True Negative (hasil manual salah, hasil aplikasi benar)

FP = False Positive (hasil manual benar, hasil aplikasi salah)

FN = False Negative (hasil manual dan aplikasi salah)

3.3.5 Uji Perbandingan

Pada pengujian ini akan dilakukan perbandingan antara jumlah antrean setelah menggunakan aplikasi dan jumlah antrean tanpa menggunakan aplikasi. Dimana nantinya akan digunakan untuk menilai apakah dengan adanya aplikasi *automated customer service* dapat mengurangi jumlah antrean yang ada perusahaan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas hasil dari implementasi rancangan sistem atau aplikasi yang telah digambarkan pada bab sebelumnya. Dalam proses implementasi tersebut dibutuhkan perangkat yang mendukung baik itu dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak.

Perangkat lunak yang digunakan pada skenario implementasi ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Microsoft Windows 10 Pro Edition
2. XAMPP versi 3.2.2 sebagai *local server* yang didalamnya berisikan MariaDB versi 10.1.19 dan PHP versi 7.0.13
3. *Framework* Laravel versi 5.4

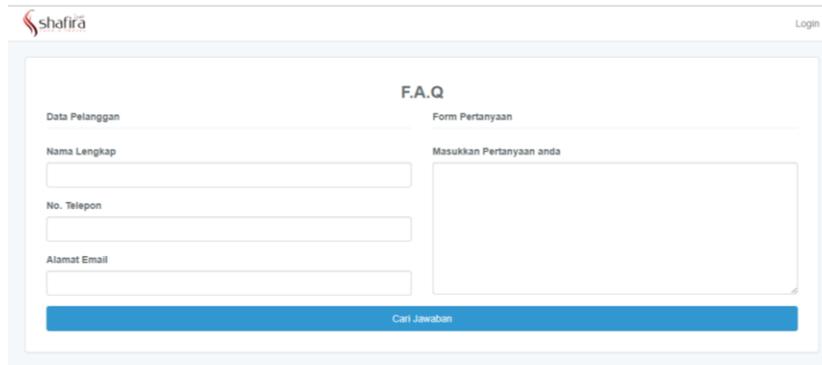
Untuk perangkat keras yang digunakan dalam skenario implementasi ini adalah sebagai berikut:

1. Intel Core I3-3217U clock speed 1.8 GHz
2. 4 Gb RAM
3. Kapasitas penyimpanan minimum 100 Mb
4. Monitor SVGA dengan resolusi 1366 x 768
5. Keyboard dan mouse yang memadai

4.1 Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi ini akan dibagi menjadi 2 (dua), yaitu sebagai perspektif calon jamaah dan perspektif *customer service*. Kedua pengguna tersebut memiliki peran masing-masing dalam mengakses aplikasi *automated customer service*.

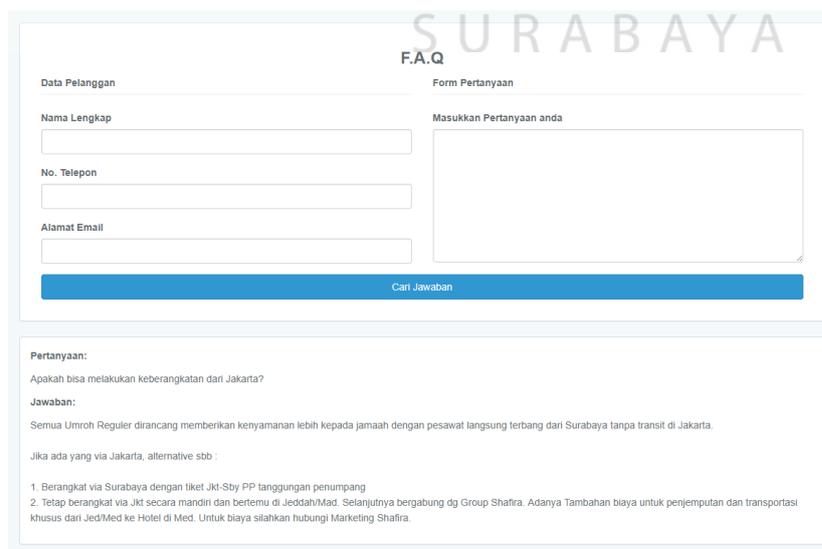
Untuk perspektif dari calon jamaah, maka pengguna akan langsung mendapatkan tampilan antar muka untuk melakukan kegiatan tanya jawab sebagai berikut,



The screenshot shows a web interface for an F.A.Q. form. At the top left is the 'shafira' logo and at the top right is a 'Login' link. The form is titled 'F.A.Q.' and is divided into two main sections: 'Data Pelanggan' (Customer Data) and 'Form Pertanyaan' (Question Form). Under 'Data Pelanggan', there are three input fields: 'Nama Lengkap' (Full Name), 'No. Telepon' (Phone Number), and 'Alamat Email' (Email Address). Under 'Form Pertanyaan', there is a large text area labeled 'Masukkan Pertanyaan anda' (Enter your question). At the bottom of the form is a blue button labeled 'Cari Jawaban' (Search Answer).

Gambar 4.1 Tampilan antar muka *automated customer service*

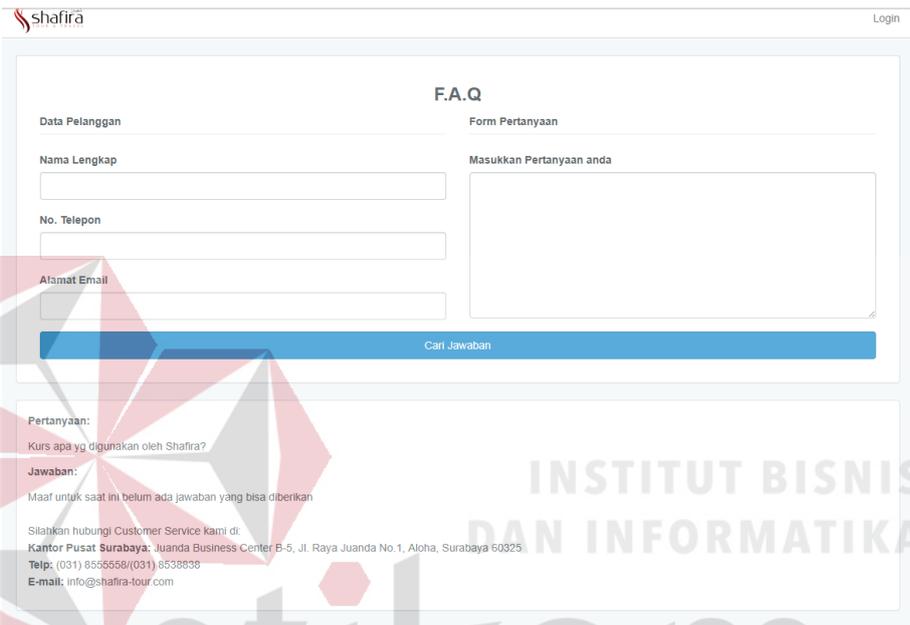
Pada tampilan antar muka diatas, terdapat kolom pertanyaan yang digunakan calon jamaah untuk memasukkan pertanyaan dan sebuah tombol “cari jawaban” untuk men-*submit* pertanyaan tersebut. Kemudian sistem akan mengolah pertanyaan tersebut untuk menghasilkan jawaban yang paling sesuai, berikut hasil dari proses pencarian jawaban dengan jawaban yang paling tepat,



This screenshot shows the same F.A.Q. form as in Gambar 4.1, but with a question and answer displayed below the form. The question is: 'Pertanyaan: Apakah bisa melakukan keberangkatan dari Jakarta?'. The answer is: 'Jawaban: Semua Umroh Reguler dirancang memberikan kenyamanan lebih kepada jamaah dengan pesawat langsung terbang dari Surabaya tanpa transit di Jakarta. Jika ada yang via Jakarta, alternative sbb :
1. Berangkat via Surabaya dengan tiket Jkt-Sby PP langganan penumpang
2. Tetap berangkat via Jkt secara mandiri dan bertemu di Jeddah/Mad. Selanjutnya bergabung dg Group Shafira. Adanya Tambahan biaya untuk penjemputan dan transportasi khusus dari Jed/Med ke Hotel di Med. Untuk biaya silahkan hubungi Marketing Shafira.'

Gambar 4.2 Tampilan hasil pencarian jawaban

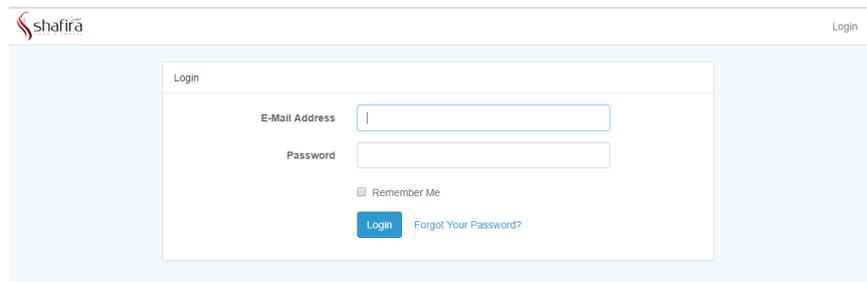
Apabila pertanyaan dari calon jamaah tidak sesuai dengan pertanyaan yang ada pada *knowledge-based* yang tersimpan dalam basis data, maka akan memberikan notifikasi bahwa pertanyaan yang diajukan belum dapat ditangani melalui sistem dan menyarankan untuk menghubungi bagian *customer service* secara langsung. Berikut tampilan dari penanganan jawaban yang tidak terjawab,



The screenshot shows the Shafira website's F.A.Q. section. At the top left is the Shafira logo and 'Login' text. The main heading is 'F.A.Q.'. Below it, there are two columns: 'Data Pelanggan' and 'Form Pertanyaan'. The 'Data Pelanggan' column contains input fields for 'Nama Lengkap', 'No. Telepon', and 'Alamat Email'. The 'Form Pertanyaan' column has a large text area labeled 'Masukkan Pertanyaan anda'. A blue button labeled 'Cari Jawaban' is positioned below the input fields. Below the form, there is a section for 'Pertanyaan:' and 'Jawaban:'. The question is 'Kurs apa yg digunakan oleh Shafira?'. The answer is 'Maaf untuk saat ini belum ada jawaban yang bisa diberikan'. At the bottom, contact information for the Surabaya office is provided: 'Silahkan hubungi Customer Service kami di Kantor Pusat Surabaya: Juanda Business Center B-5, Jl. Raya Juanda No.1, Aloha, Surabaya 60325. Telp: (031) 8556558/(031) 8538838 E-mail: info@shafira-tour.com'. A large watermark for 'stikom SURABAYA' is overlaid on the image.

Gambar 4.3 Tampilan penanganan jawaban yang tidak terjawab

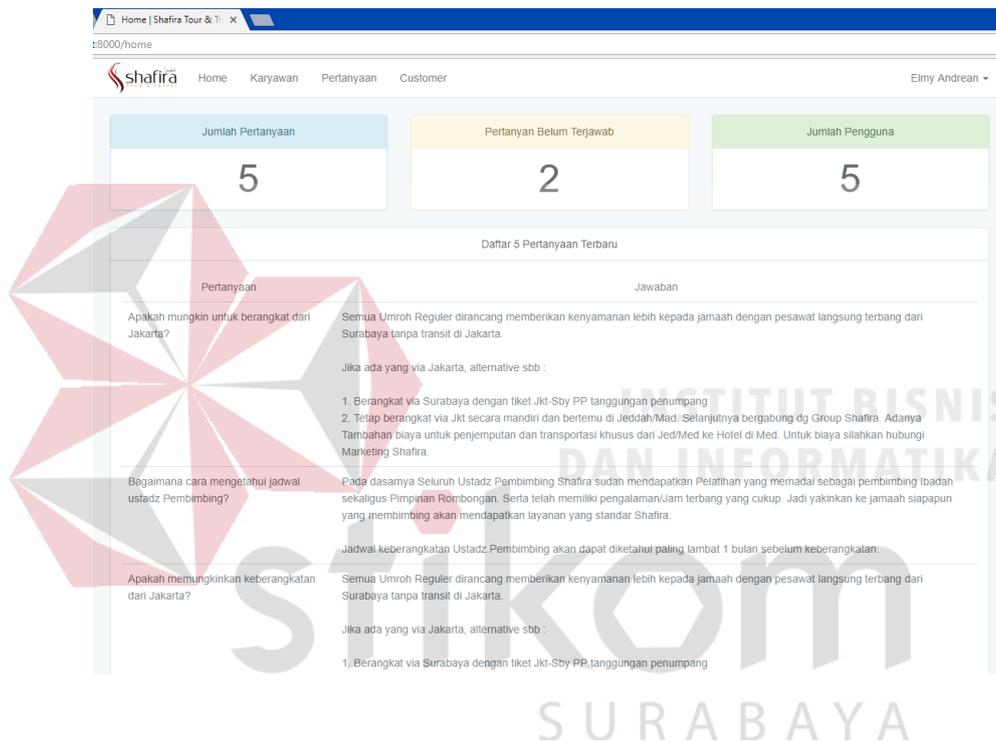
Untuk perspektif dari *customer service*, pengguna harus memasukkan email dan password pada halaman login yang telah disediakan. Tampilan *login* tersebut dapat dilihat pada gambar berikut,



The screenshot shows the Shafira website's login page. At the top left is the Shafira logo and 'Login' text. The main heading is 'Login'. Below it, there are two input fields: 'E-Mail Address' and 'Password'. There is a checkbox labeled 'Remember Me'. A blue button labeled 'Login' and a link labeled 'Forgot Your Password?' are positioned below the input fields.

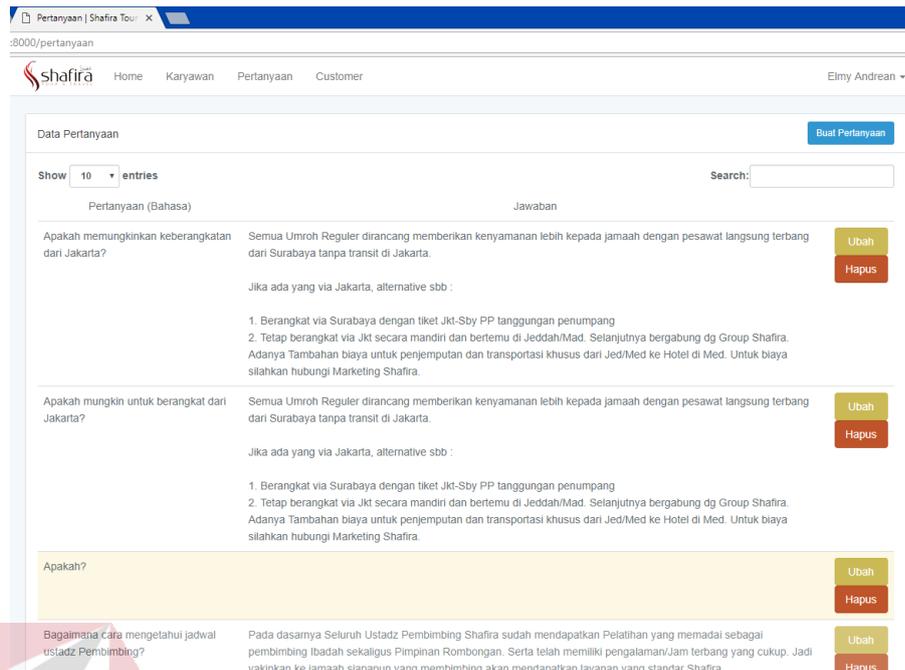
Gambar 4.4 Tampilan halaman *login*

Setelah pengguna berhasil masuk kedalam sistem, maka pengguna dari aplikasi akan diarahkan ke halaman utama. Pada halaman utama ini, pengguna akan diberikan informasi mengenai jumlah pertanyaan yang belum terjawab. Selain informasi dari jumlah pertanyaan yang belum terjawab, pada halaman utama juga terdapat *quick-menu* yang membantu pengguna mengakses menu yang ada pada aplikasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut,



Gambar 4.5 Tampilan halaman utama

Selain halaman utama, juga terdapat halaman pertanyaan dan halaman karyawan. Untuk halaman pertanyaan, merupakan halaman yang menampilkan semua data pertanyaan yang tersimpan kedalam aplikasi, baik pertanyaan yang telah terjawab maupun pertanyaan yang belum terjawab. Tampilan halaman pertanyaan dapat dilihat pada gambar berikut,

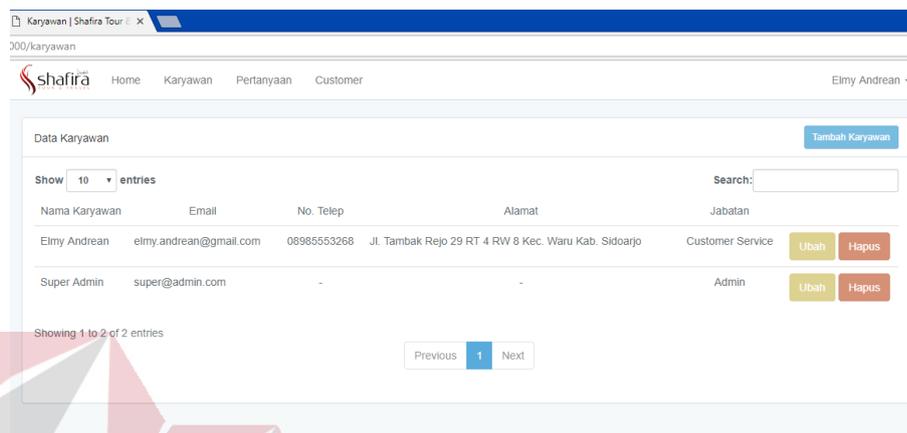


Gambar 4.6 Tampilan halaman pertanyaan

Selain menampilkan data pertanyaan, pengguna dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus pertanyaan dan jawaban melalui halaman ini dengan menekan tombol-tombol seperti tombol tambah pertanyaan untuk menambahkan pertanyaan, tombol ubah untuk mengubah pertanyaan dan jawaban, dan hapus untuk menghapus pertanyaan dan jawaban. Apabila pengguna menekan tombol tambah pertanyaan atau ubah, maka pengguna akan diarahkan pada halaman tambah atau ubah pertanyaan dan jawaban, sesuai dengan tombol yang ditekan. Pada halaman ini pengguna hanya perlu mengisikan pertanyaan dan jawaban yang ingin ditambahkan atau diubah, kemudian sistem akan menyimpannya kedalam basis data. Jika proses menyimpan data telah selesai, pengguna akan diarahkan kembali ke halaman pertanyaan.

Sama seperti halnya dengan halaman pertanyaan, pada halaman karyawan akan menampilkan semua data karyawan yang dapat menggunakan sistem. Akan

tetapi tidak semua pengguna dari aplikasi dapat menambahkan, mengubah atau menghapus data karyawan tersebut, hanya pengguna yang berstatus admin atau pemilik perusahaan saja yang dapat melakukannya. Untuk tampilan dari halaman karyawan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut,



Gambar 4.7 Tampilan halaman karyawan

Untuk menambahkan atau mengubah data karyawan, pengguna yang memiliki hak akses perlu mengisi nama, email, password, nomor telepon, dan alamat. Apabila ada salah satu dari data tersebut ada yang tidak diisi maka data yang telah dimasukkan tidak akan tersimpan dan memberi peringatan bahwa terdapat data yang tidak lengkap dengan memberi warna pada data yang belum terisi tersebut.

Selain dapat mengetahui data pertanyaan dan data karyawan yang dimiliki, dari aplikasi yang telah dibangun dapat mengetahui siapa saja yang telah menggunakan aplikasi tersebut. Hal ini dapat dilihat pada menu customer yang menampilkan data pengguna aplikasi yang terdiri dari nama, nomor telepon, *email*, pertanyaan yang diajukan, dan jawaban dari pertanyaan tersebut. Untuk lebih jelasnya dapat melihat pada gambar berikut,

The screenshot shows a web interface for 'shafira'. At the top, there are navigation links: Home, Karyawan, Pertanyaan, and Customer. The user 'Elmy Andrian' is logged in. The main content area is titled 'Data Customer' and contains a table with columns: Customer, Pertanyaan, Jawaban, and Action. There are three rows of data, each with a 'Jawab' button. The first row shows a customer asking 'Apakah?'. The second row shows a customer asking 'Apakah bisa melakukan keberangkatan dari Jakarta?' and receiving a detailed answer about flight routes from Surabaya to Jakarta via Jeddah/Mad. The third row shows a customer asking 'Apakah bisa melakukan keberangkatan dari Jakarta?' and receiving a similar answer.

Customer	Pertanyaan	Jawaban	Action
Elmy Andrian S 0898553268 elmy.andrian@gmail.com	Apakah?		Jawab
Elmy Andrian S 0898553268 elmy.andrian@gmail.com	Apakah bisa melakukan keberangkatan dari Jakarta?	Semua Umroh Reguler dirancang memberikan kenyamanan lebih kepada jamaah dengan pesawat langsung terbang dari Surabaya tanpa transit di Jakarta. Jika ada yang via Jakarta, alternative sb : 1. Berangkat via Surabaya dengan tiket Jkt-Sby PP tanggungan penumpang 2. Tetap berangkat via Jkt secara mandiri dan bertemu di Jeddah/Mad. Selanjutnya bergabung dg Group Shafira. Adanya Tambahan biaya untuk penjemputan dan transportasi khusus dari Jed/Med ke Hotel di Med. Untuk biaya silahkan hubungi Marketing Shafira.	Jawab
Elmy Andrian S 0898553268 elmy.andrian@gmail.com	hhaha		Jawab
Elmy Andrian 0898553268 elmy@gmail.com	Apakah bisa melakukan keberangkatan dari Jakarta?	Semua Umroh Reguler dirancang memberikan kenyamanan lebih kepada jamaah dengan pesawat langsung terbang dari Surabaya tanpa transit di Jakarta. Jika ada yang via Jakarta, alternative sb : 1. Berangkat via Surabaya dengan tiket Jkt-Sby PP tanggungan penumpang 2. Tetap	Jawab

Gambar 4.8 Tampilan halaman *customer*

4.2 Evaluasi Sistem

Setelah proses implementasi selesai, proses selanjutnya yang harus dilakukan adalah evaluasi atau melakukan pengujian pada aplikasi yang telah dibangun. Langkah-langkah pengujian yang digunakan akan mengacu sesuai pada bab sebelumnya, yang dimana akan dibagi menjadi beberapa tahapan diantaranya *unit testing*, *integration* dan *system testing*, dan uji akurasi aplikasi. Untuk hasil dari masing-masing tahapan pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel berikut,

Tabel 4.1 Hasil *Unit Testing*

No	Nama Fungsi	Inputan	Hasil yang diharapkan	Hasil Evaluasi
1.	Tokenizing	Anton sedang mempelajari matakuliah akuntansi sebelum UTS	[Anton], [sedang], [mempelajari], [matakuliah], [akuntansi], [sebelum], [UTS]	[Anton], [sedang], [mempelajari], [matakuliah], [akuntansi], [sebelum], [UTS]
2.	Filtering	Saya pergi ke malang untuk	[Saya], [pergi], [malang],	[Saya], [pergi], [malang],

No	Nama Fungsi	Inputan	Hasil yang diharapkan	Hasil Evaluasi
		mengunjungi teman berlibur di sana	[mengunjungi], [teman], [berlibur], [sana]	[mengunjungi], [teman], [berlibur], [sana]
3.	Stemming	Ardi sempat melihat kecelakaan yang menewaskan dua orang	[Andi], [sempat], [lihat], [kecelakaan], [yang], [tewas], [dua], [orang]	[Andi], [sempat], [lihat], [kecelakaan], [yang], [tewas], [dua], [orang]
4.	Semantic / Similarity	Data 1: Apakah saya bisa memiliki buku itu? Data 2: Apakah saya bisa mempunyai buku itu?	Nilai similarity: 80 – 90%	Nilai similarity: 83%

Tabel 4.2 Hasil *Integration* dan *System Testing*

No	Nama Fungsi	Inputan	Hasil yang diharapkan	Hasil Evaluasi
1.	Menjawab pertanyaan	Data calon pelanggan beserta data pertanyaan yang diajukan, contoh: Data customer: M Hanif Data pertanyaan: Kapanakah keberangkatan haji tahun 2017?	Data calon pelanggan dan data pertanyaan dapat tersimpan kedalam basis data. Selain itu, aplikasi dapat memberikan jawaban sesuai dengan pertanyaan yang diajukan.	Data dapat tersimpan sesuai dengan yang diharapkan.
2.	Maintenance Pertanyaan (tambah pertanyaan)	Data pertanyaan beserta jawaban dari pertanyaan tersebut, contoh:	Data pertanyaan dan jawaban dapat tersimpan	Data dapat tersimpan sesuai dengan yang diharapkan.

No	Nama Fungsi	Inputan	Hasil yang diharapkan	Hasil Evaluasi
		Data pertanyaan: Data jawaban:	kedalam basis data.	
3.	Maintenance Pertanyaan (ubah pertanyaan)	Data pertanyaan beserta jawaban dari pertanyaan tersebut, contoh: Data pertanyaan: Data jawaban:	Data pertanyaan dan jawaban yang telah tersimpan dalam basis data dapat diubah dengan data pertanyaan dan jawaban yang baru	Data dapat tersimpan sesuai dengan yang diharapkan.
4.	Maintenance Pertanyaan (hapus pertanyaan)	ID pertanyaan yang ingin dihapus	Data pertanyaan dan jawaban yang telah tersimpan dalam basis data dapat dihapus, selama tidak memiliki relasi dengan basis data dengan pertanyaan yang diajukan oleh calon pelanggan. Apabila data tersebut memiliki relasi dengan tabel yang lain, maka button hapus tidak dapat di tekan.	Data dapat terhapus sesuai dengan yang diharapkan.

Berdasarkan hasil uji akurasi data pada yang dapat dilihat pada Lampiran 3, diketahui beberapa informasi sebagai berikut,

- a. Jumlah Pertanyaan yang dapat terjawab dengan sistem 64 pertanyaan,

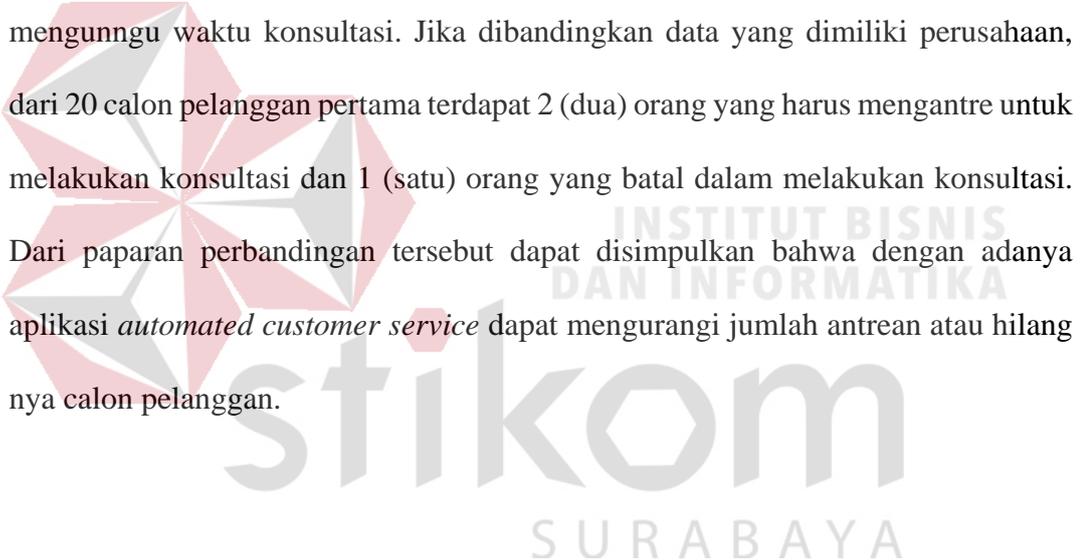
- b. Jumlah Pertanyaan yang dapat terjawab tetapi tidak relevan 13 pertanyaan,
- c. Jumlah Pertanyaan yang tidak terjawab 23 pertanyaan,

Beberapa informasi tersebut kemudian dimasukkan kedalam formula perhitungan akurasi yang telah ditentukan pada bab sebelumnya sebagai berikut,

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FN} \times 100\% = \frac{64}{100} \times 100\% = 64\%$$

$$Error Rate = (1 - Accuracy rate) \times 100\% = (1 - 0,64) \times 100\% = 36\%$$

Berdasarkan hasil pengolahan data yang ada pada lampiran 4 mengenai data hasil antrean, terdapat 1 calon pelanggan yang harus mengantre untuk menunggu waktu konsultasi. Jika dibandingkan data yang dimiliki perusahaan, dari 20 calon pelanggan pertama terdapat 2 (dua) orang yang harus mengantre untuk melakukan konsultasi dan 1 (satu) orang yang batal dalam melakukan konsultasi. Dari paparan perbandingan tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan adanya aplikasi *automated customer service* dapat mengurangi jumlah antrean atau hilangnya calon pelanggan.



BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil implementasi dan evaluasi pada bab sebelumnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut,

1. Berdasarkan hasil uji akurasi data yang telah dilakukan, aplikasi *automated customer service* bisa mengurangi jumlah antrean yang ada pada bagian *Customer Service* hal ini dapat dilihat pada halaman lampiran mengenai hasil antrean, dimana dari 19 calon pelanggan yang melakukan konsultasi hanya satu orang yang harus mengantre.
2. Metode *natural language processing* yang terdapat dalam aplikasi *automated customer service* masih belum optimal dalam menjawab setiap pertanyaan yang diajukan oleh pengguna, dikarenakan tingkat akurasi yang dimiliki saat ini adalah 64%. Hal ini tentu saja bergantung pada keluasan *knowledge-base* yang dimiliki, apabila semakin luas *knowledge-base* yang dapat dibangun maka semakin tinggi pula hasil akurasinya.

5.2 SARAN

Dalam pengembangan aplikasi *automated customer service*, dapat diajukan beberapa saran yaitu:

1. Calon pelanggan atau pengguna tidak perlu mengisikan kembali data pribadinya apabila hendak bertanya kembali
2. Mengoptimalkan perhitungan *similarity* dari aplikasi dengan menggunakan dua atau lebih perhitungan *similarity*, tidak hanya menggunakan satu perhitungan *similarity* (*cosine similarity*), melainkan

digabungkan dengan metode perhitungan similarity yang lain untuk mengoptimalkan pencarian jawaban.

3. *User interface* dari aplikasi dapat dikembangkan kedalam bentuk *chat windows*.
4. Ketika melakukan uji data, diharapkan untuk menguatkan terlebih dahulu knowledge-base yang dimiliki, dengan cara memiliki beberapa macam bentuk pertanyaan yang memiliki satu makna, sehingga dapat mengoptimalkan kinerja dari aplikasi yang serupa untuk dibangun.



DAFTAR PUSTAKA

- Edwards, S. (2009). *Best Practice Guide for Customer Service Professionals*. United Kingdom: Customer 1st International.
- Efraim, T., Rainer, R., & Potter, R. (2003). *Introduction to Information Technology, Second Edition*. New York: John Wiley & Sons.
- Hamilton, H. J. (2012, June 8). *Computer Science 831: Knowledge Discovery in Database*. Retrieved from Howard J. Hamilton: <http://www2.cs.uregina.ca/~dbd/cs831/index.html>
- Miller, T. W. (2005). *Data and Text Mining A Business Applications Approach*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Pressman, R. (2010). *Software Engineering A Practioner's Approach Seventh Edition*. New York: McGraw Hill.
- Random House. (2001). *Random House webster's college dictionary*. New York: Random House, Inc.
- Suhartono, D. (2013, Juni 23). *Natural Language Processing*. Retrieved from Binus University Schoold of Computer Science: <http://sics.binus.ac.id/2013/06/22/NATURAL-LANGUAGE-PROCESSING>
- Teft, L. (1989). *Programming in Turbo Prolog: With an Introduction to Knowledge-Based Systems*. New Jersey: Prentice Hall.

BIODATA PENULIS



Nama : Elmy Andean Saifulloh
Alamat : Jl. Tambak Rejo 20
RT 4/RW 8 Kec. Waru
Kab. Sidoarjo
Tempat/Tgl Lahir : Surabaya/22 Mei 1995
Email : elmy.andean@gmail.com
Contact Person : 08985553268

Riwayat Pendidikan

: 2000 – 2006, SDN Tambak Rejo 2
2007 – 2009, SMPN 1 Waru
2010 – 2013, SMAN 1 Sidoarjo

2013 – 2017, S1 Sistem Informasi STIKOM
Surabaya

Pengalaman Organisasi

1. Panitia Diklat UKM SCS (STIKOM Cyber Spor tahun 2014
2. Panitia Diklat UKM SCS (STIKOM Cyber Spor tahun 2015

Pengalaman Kerja

1. 2016 Membangun CP (Company Profile) perusahaan Hadi Terpal
2. 2017 Membangun CP (Company Profile) untuk usaha boneka tangan

Kemampuan

1. Menguasai dasar dari Visual Basic 2012
2. Menguasai dasar dari SQL Server dan Oracle
3. Menguasai Bahasa pemrograman PHP, CSS, HTML, dan JS
4. Menguasai framework Laravel 5.*

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Durasi Konsultasi

Table 1 Data Durasi Konsultasi (sumber: PT. Shafira Tour Travel)

Hari	No Antrean	Status Antrean	Jam Datang	Jam Konsultasi	Durasi Konsultasi	CS yang menangani
1	01	Tidak	11.00	11.00-11.20	20 menit	1
	02	Tidak	11.15	11.15-11.40	35 menit	2
	03	Tidak	11.17	11.17-11.32	15 menit	3
	04	Tidak	11.45	11.45-12.25	40 menit	1
	05	Tidak	12.00	12.00-12.30	30 menit	2
	06	Tidak	12.05	12.05-12.40	35 menit	3
	07	Tidak	15.00	15.00-15.20	20 menit	1
2	01	Tidak	11.20	11.20-12.20	60 menit	1
	02	Tidak	13.45	13.45-14.15	30 menit	1
	03	Tidak	14.00	14.00-14.45	45 menit	2
	04	Tidak	14.07	14.07-14.27	20 menit	3
	05	Ya	14.10	14.15-14.45(-5)	30 menit	1
3	01	Tidak	10.50	10.50-12.10	80 menit	1
	02	Tidak	11.00	11.00-12.05	65 menit	2
	03	Tidak	11.00	11.00-12.30	90 menit	3
	04	Ya	11.23	(tidak jadi konsul)	-	-
	05	Ya	12.00	12.05-12.22(-5)	17 menit	2
	06	Tidak	13.15	13.15-14.15	60 menit	1
	07	Tidak	13.30	13.30-14.15	45 menit	2
	08	Tidak	13.33	13.33-14.08	35 menit	3
	09	Ya	14.00	14.08-14.20(-8)	12 menit	3
4	01	Tidak	10.00	10.00-10.47	47 menit	1
	02	Tidak	10.20	10.20-10.50	30 menit	2
	03	Tidak	10.30	10.30-10.48	18 menit	3
	04	Ya	10.44	(tidak jadi konsul via telepon)	-	-
	05	Ya	10.46	10.47-11.00(-1)	13 menit	1
	06	Tidak	10.50	10.50-12.00	70 menit	3
	07	Tidak	11.30	11.30-11.45	15 menit	1
	08	Tidak	13.50	13.50-15.03	73 menit	1
	09	Tidak	14.00	14.00-14.55	55 menit	2
	10	Tidak	14.03	14.03-14.31	28 menit	3
	11	Ya	14.15	(tidak jadi konsul)	-	-

	12	Ya	14.20	(tidak jadi konsul via telepon)	-	-
	13	Tidak	14.45	14.45-15.10	25 menit	3
5	01	Tidak	10.03	10.03-11.03	60 menit	1
	02	Tidak	10.05	10.05-10.49	44 menit	2
	03	Tidak	10.20	10.20-11.00	40 menit	3
	04	Ya	10.45	10.49-11.10(-4)	21 menit	3
	05	Tidak	13.30	13.30-13.45	15 menit	1
	06	Tidak	13.31	13.31-14.00	29 menit	2



Lampiran 2 Hasil Uji Akurasi Data

Tabel 2 Hasil Uji Akurasi Data

Calon Pelanggan	Pertanyaan	Jawaban Sistem	Jawaban Manual
Nabilah Bilqis 896100094886 nabilahbilqis@gmail.com	Maksimum jumlah orang dalam satu kamar untuk paket private berapa ya?	Terjawab	Terjawab
	Untuk paket private biasanya menggunakan pesawat apa?	Terjawab	Terjawab
	Mengapa pesawat garuda tidak bisa turun di madinah untuk paket zam-zam?	Terjawab	Terjawab
	Untuk bus VIP apakah dicampur dengan paket umroh yang lain?	Terjawab	Terjawab
	Bolehkah membayar dengan USD?	Terjawab	Terjawab
	Mengapa jamaah harus membuka tabungan muamalat?	Terjawab	Terjawab
Leila Miftahun 81939182915 leimoet@yahoo.com	Paket ekonomis itu apa sih?	Terjawab	Terjawab
	Mengapa air asia menggunakan paket ekonomis?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Bisa berapa banyak orang untuk paket private dalam satu kamar?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Paling sedikit berapa jemaah dalam paket private?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Pake kendaraan apa untuk paket private?	Terjawab	Terjawab
Nadia 82142988990 nadiadmynt11@gmail.com	Apakah yang dimaksud dengan Paket Ekonomis?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Apakah alasan Paket Ekonomis menggunakan maskapai Air Asia?	Terjawab	Terjawab
	Dalam satu kamar untuk Paket Private, berapa maksimum jumlah orang didalamnya?	Terjawab	Terjawab
	Berapa minimum jumlah jemaah dalam Paket Private?	Tidak Relevan	Terjawab
	Paket Private menggunakan kendaraan apa?	Terjawab	Terjawab
Sinta Amalia K. S 8563062180 sintaamalia96@gmail.com	apakah jenis kendaraan yang digunakan untuk paket privat?	Tidak Terjawab	Terjawab
	apakah ada diskon lebih untuk paket kbih?	Tidak Terjawab	Terjawab
	mengapa biaya untuk berangkat haji masih berupa estimasi?	Tidak Relevan	Terjawab
	apakah ada kemungkinan untuk berangkat dari jakarta?	Terjawab	Terjawab
	untuk jemaah yang telah memiliki tabungan muamalat apakah harus membuka lagi?	Tidak Terjawab	Terjawab

Calon Pelanggan	Pertanyaan	Jawaban Sistem	Jawaban Manual
Hana 85851239955 zhafirah.hana@yahoo.com	Apa yang dimaksud dengan paket ekonomis ?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Dalam 1 kamar Paket Private, berapa maksimum jumlah orangnya ?	Terjawab	Terjawab
	Mengapa Paket Ekonomis menggunakan maskapai Air Asia ?	Terjawab	Terjawab
	Apakah ada jumlah jamaah maksimum dalam Paket Private ?	Tidak Relevan	Terjawab
	Bagaimana sampai ke tujuan dengan Paket Private ?	Tidak Relevan	Terjawab
	Tipe pesawat apa yang digunakan Paket Private ?	Terjawab	Terjawab
	Mengapa Garuda tidak bisa turun di Madinah dalam paket Zam Zam ?	Terjawab	Terjawab
Azel Prastiwi Rahadi 82233669490 azel.prastiwi.rahadi@gmail.com	Paket private akan di fasilitasi menggunakan kendaraan apa?	Terjawab	Terjawab
	Apakah pada paket zam zam maskapai Garuda bisa turun di Madinah?	Terjawab	Terjawab
	diskon untuk paket KBIH ada apa saja?	Tidak Relevan	Terjawab
	Apa yang membuat harga haji masih belum pasti/estimasi?	Terjawab	Terjawab
	Mengapa para jemaah harus membuka buku tabungan?	Terjawab	Terjawab
Hafiansyah Mahadika 89626966284 hafiansyah1@gmail.com	Paket Ekonomis itu seperti apa?	Terjawab	Terjawab
	Pesawat jenis apa yang digunakan apabila kita menggunakan Paket Private?	Terjawab	Terjawab
	Apakah Paket Ekonomis hanya menggunakan maskapai penerbangan Air Asia saja?	Terjawab	Terjawab
	Apakah kegunaan dari membuka buku tabungan muamalat bagi jemaah?	Terjawab	Terjawab
	Perluakah jemaah yang sudah memiliki tabungan muamalat untuk membuka tabungan lagi?	Terjawab	Terjawab
Yesaya Anggia H S 89675607642 yesayaanggia@gmail.com	Paket Private menggunakan Pesawat seperti apa?	Tidak Relevan	Terjawab
	Mengapa Garuda tidak bisa turun di Madinah pada Paket Zam-zam?	Terjawab	Terjawab
	Paket KBIH menerapkan diskon berapa besar?	Terjawab	Terjawab
	Informasi keberangkatan Haji bisa saya dapatkan saat apa?	Terjawab	Terjawab

Calon Pelanggan	Pertanyaan	Jawaban Sistem	Jawaban Manual
	Cara apa yang digunakan untuk mengetahui jadwal ustadz pembimbing?	Terjawab	Terjawab
Armina Analinta 82132353507 a.analinta@yahoo.com	yang dimaksud dengan paket ekonomis itu seperti apa?	Terjawab	Terjawab
	Pada paket private berapa maksimum jumlah orang dalam satu kamarnya?	Terjawab	Terjawab
	Pada paket private, pesawat apa yang digunakan?	Terjawab	Terjawab
	Untuk paket KBIH berapakah diskon yang diberikan?	Terjawab	Terjawab
	Pada paket private berapakah jumlah minimum jemaah ?	Tidak Relevan	Terjawab
Astri Nur 89654677273 Achimisha@gmail.com	Apa pengertian dari paket ekonomis?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Mengapa paket ekonomis menyediakan maskapai Air Asia?	Terjawab	Terjawab
	Berapa jumlah orang maksimal dalam satu kamar yang menggunakan paket private ?	Terjawab	Terjawab
	Jenis kendaraan apa yang disediakan oleh paket private ?	Terjawab	Terjawab
	Pesawat apa yang disediakan oleh paket private ?	Terjawab	Terjawab
Aftina E R 85645885494 aftina.eka@gmail.com	Mengapa maskapai Garuda tidak dapat turun di Madinah jika pada paket zam-zam ?	Terjawab	Terjawab
	Untuk paket KBIH berapa diskon yang didapat ?	Tidak Relevan	Terjawab
	Apakah mungkin jika berangkat dari Jakarta ?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Apakah boleh hanya menunggu di airport dan tidak mengikuti City Tour ?	Terjawab	Terjawab
	Apakah jemaah harus membuka tabungan muamalat lagi jika sudah memilikinya ?	Terjawab	Terjawab
Rizky 85732506111 rizkydwik29@gmail.com	Berapa daya tampung maksimal dalam satu kamar pada paket private?	Terjawab	Terjawab
	Berapa daya tampung minimal jemaah pada paket private?	Terjawab	Terjawab
	Jenis kendaraan apa yang akan digunakan dalam paket private?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Apakah dalam paket KBIH juga disediakan ustadz/muthawwif?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Bagaimana dalam mengetahui jadwal ustad pembimbing?	Terjawab	Terjawab

Calon Pelanggan	Pertanyaan	Jawaban Sistem	Jawaban Manual
M Nasrullah 87855474055 13410100158 @stikom.edu	Jelaskan tentang paket ekonomis ?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Jelaskan alasan paket ekonomis menggunakan makapai air asia	Terjawab	Terjawab
	Sebutkan maksimum jumlah orang dalam satu kamar untuk paket private	Terjawab	Terjawab
	Sebutkan jumlah minimum jemaah dalam paket private	Tidak Terjawab	Terjawab
	Untuk paket private kendaraan apa yg digunakan?	Tidak Relevan	Terjawab
Mike 85749064858 mikedanis8@gmail.com	Untuk jemaah di paket private isi minimumnya berapa?	Terjawab	Terjawab
	Boleh bayar pakai dolar?	Terjawab	Terjawab
	Apa yang seharusnya dilakukan untuk mengetahui jadwal ustadz pembimbing?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Bolehkah saya menunggu di airport saja tanpa ikut city tour?	Terjawab	Terjawab
	Kalau saya sudah punya tabungan muamalat apa harus buka tabungan lagi?	Tidak Relevan	Terjawab
Nurdewi 89611911010	Kenapa belum ada kepastian harga Haji?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Apa bisa berangkat dari jakarta?	Terjawab	Terjawab
	Bagaimana runtutan jadwal ustadz pembimbing?	Tidak Terjawab	Terjawab
	apa boleh bayar dengan dolar?	Tidak Relevan	Terjawab
	Apakah jemaah harus buka tabungan lagi meski sudah punya sebelumnya?	Terjawab	Terjawab
Andri 89608791740	Untuk paket private pakai pesawat apa ya?	Terjawab	Terjawab
	Paket KBIH disediakan ustadz/muthawwif juga nggak?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Untuk mengetahui jadwal ustadz pembimbing bagaimana caranya?	Terjawab	Terjawab
	Mungkin tidak untuk berangkat dari Jakarta?	Terjawab	Terjawab
	Misal saya sudah memiliki tabungan muamalat, apa harus buka tabungan lagi?	Terjawab	Terjawab
M Hanif Mahardika 81216599336 muhammadhanifmahardika10@gmail.com	Apakah tujuan jemaah harus membuka buku tabungan muamalat?	Terjawab	Terjawab
	Berapa pax maksimal untuk paket private	Tidak Terjawab	Terjawab
	Apakah pembayaran menggunakan Kartu Kredit/Kartu Debit dilayani di Shafira?	Tidak Terjawab	Terjawab

Calon Pelanggan	Pertanyaan	Jawaban Sistem	Jawaban Manual
	Apakah diperbolehkan tidak mengikuti City Tour dan hanya menunggu di Airport?	Terjawab	Terjawab
	Apakah diperbolehkan apabila membayar dengan USD/dolar?	Tidak Terjawab	Terjawab
Khairul Abdilah 85851097354 khairulabdilah01 1310313036@g mail.com	Apa yang dimaksud dengan paket ekonomis ?	Terjawab	Terjawab
	Pada paket ekonomis mengapa menggunakan maskapai air asia ?	Terjawab	Terjawab
	Untuk paket private berapa jumlah maksimum dalam satu kamar ?	Terjawab	Terjawab
	Pada paket private berapa jumlah minimum jamaah ?	Terjawab	Terjawab
	Untuk paket private kendaraan apa yang akan digunakan ?	Terjawab	Terjawab
Yuliatin 8563587250 yuliaayuli07@g mail.com	Bus paket VIP apakah dicampur dengan paket umroh lain ?	Terjawab	Terjawab
	Apakah di sediakan ustadz/muthawwif di dalam paket KBIH ?	Tidak Relevan	Terjawab
	Paket private jumlah minimum jemaahnya ada berapa sih?	Tidak Relevan	Terjawab
	Biasanya di paket private kendaraan yg digunakan apa?	Terjawab	Terjawab
	Paket KBIH dapat berapa diskon?	Terjawab	Terjawab
	Kenapa sih estimasi harga haji belum pasti?	Tidak Terjawab	Terjawab
	Klo nunggu di airport, tidak mengikuti city tour boleh g sih?	Tidak Terjawab	Terjawab

SURABAYA

Lampiran 3 Hasil Antrean

Tabel 3 Hasil Antrean

No	Calon Pelanggan	Status Antrean	Waktu Konsultasi	Waktu Datang
1	Nabilah Bilqis	Tidak Mengantre	-	-
2	Leila Miftahun	Tidak Mengantre	15 menit	09.00
3	Nadia	Tidak Mengantre	10 menit	09.10
4	Sinta Amalia K. S	Tidak Mengantre	20 menit	09.30
5	Hana	Tidak Mengantre	10 menit	10.00
6	Azel Prastiwi Rahadi	Tidak Mengantre	5 menit	11.05
7	Hafiansyah Mahadika	Tidak Mengantre	-	-
8	Yesaya Anggia H S	Tidak Mengantre	5 menit	11.45
9	Armina Analinta	Tidak Mengantre	5 menit	09.20
10	Astri Nur	Tidak Mengantre	5 menit	09.40
11	Aftina E R	Tidak Mengantre	10 menit	10.12
12	Rizky	Tidak Mengantre	10 menit	10.15
13	M Nasrullah	Tidak Mengantre	15 menit	10.20
14	Mike	Mengantre	10 menit	10.20 (+2)
15	Nurdewi	Tidak Mengantre	15 menit	11.30
16	Andri	Tidak Mengantre	5 menit	10.00
17	M Hanif Mahardika	Tidak Mengantre	15 menit	10.20
18	Khairul Abdilah	Tidak Mengantre	-	-
19	Yuliatin	Tidak Mengantre	20 menit	11.00

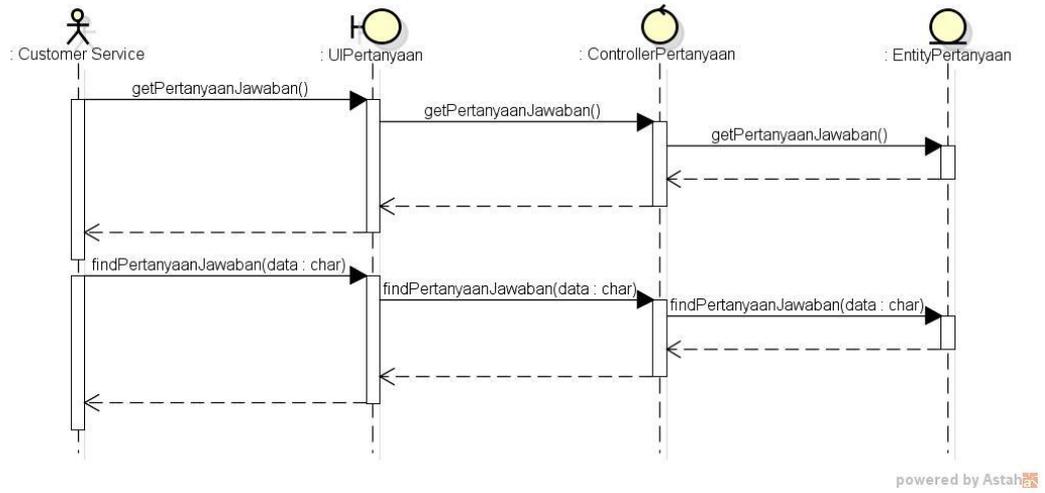
Keterangan:

- Untuk tulisan yang bercetak warna **biru** menandakan bahwa calon pelanggan tidak perlu datang ke bagian CS karena pertanyaan yang diajukan dapat ditangani melalui aplikasi
- Untuk tulisan yang bercetak warna **hitam** menandakan bahwa calon pelanggan harus datang ke bagian CS karena ada beberapa pertanyaan yang belum dapat ditangani oleh aplikasi

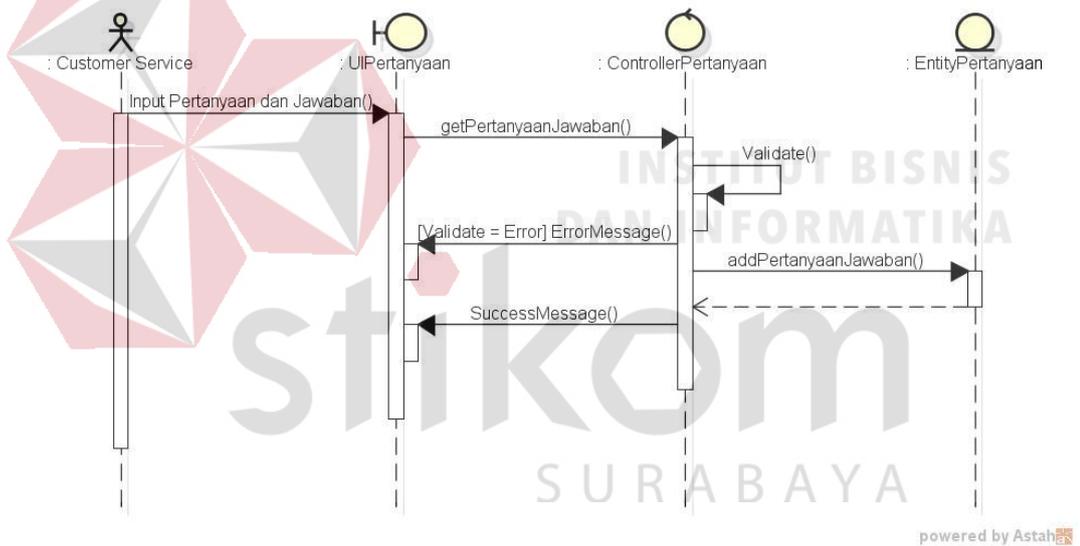
- Untuk tulisan yang bercetak warna **merah** menandakan bahwa calon pelanggan harus mengantre ketika datang pada bagian CS karena masih ada nya sesi konsultasi yang dilakukan oleh calon pelanggan lain.
- Diasumsikan waktu konsultasi dihitung dari jumlah soal yang belum terjawab dikalikan dengan 5 menit per soal.



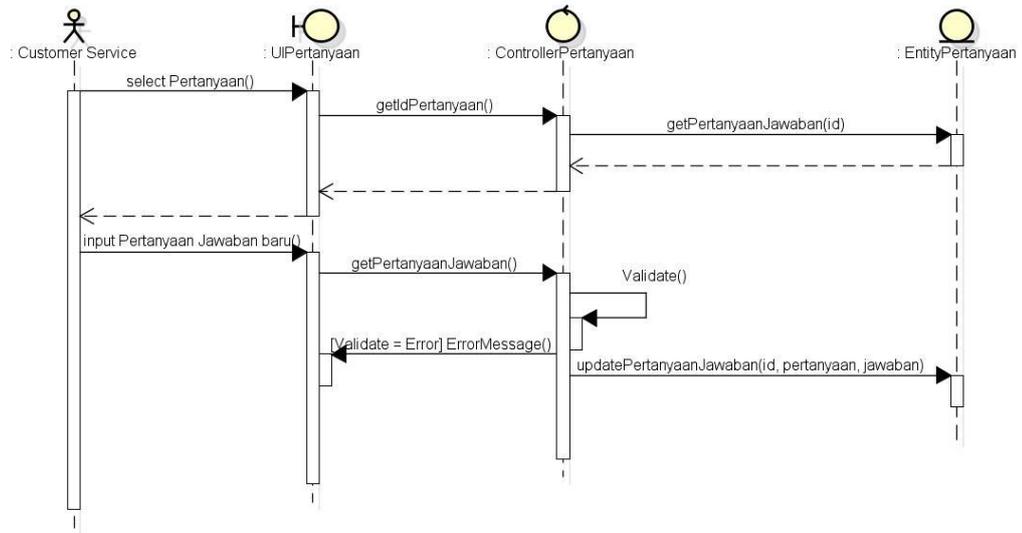
Lampiran 4 *Sequence Diagram*



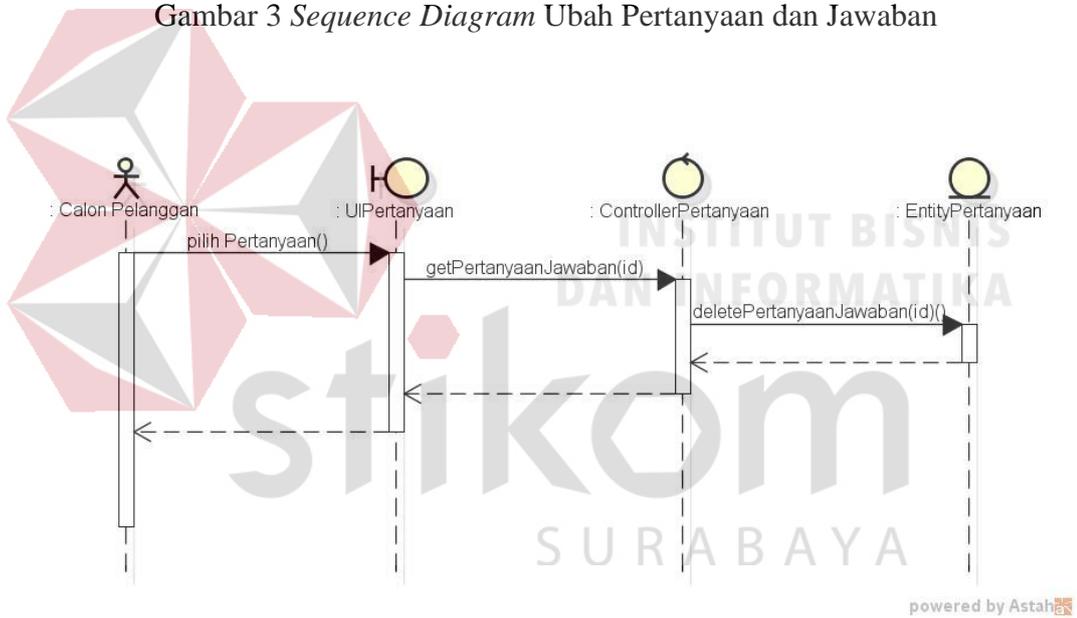
Gambar 1 *Sequence Diagram* Melihat Pertanyaan dan Jawaban



Gambar 2 *Sequence Diagram* Tambah Pertanyaan dan Jawaban



Gambar 3 *Sequence Diagram* Ubah Pertanyaan dan Jawaban



Gambar 1 *Sequence Diagram* Hapus Pertanyaan dan Jawaban