

## **BAB 4**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Pada tahap ini dilakukan implementasi berdasarkan analisis dan perancangan yang telah dilakukan ke dalam bahasa pemrograman python. Implementasi sistem terdiri dari implementasi perangkat keras, implementasi perangkat lunak, implementasi basis data, dan implementasi antarmuka.

##### **4.1.1 Implementasi Perangkat Keras**

Perangkat keras yang digunakan dalam pembangunan aplikasi sistem tanya jawab dengan penerapan RNN memiliki spesifikasi seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras

No.	Perangkat keras	Spesifikasi
1	Processor	Intel Core i5-7200U
2	RAM	8 GB
3	Hard Disk	1 TB
4	VGA	NVIDIA GeForce 940MX 4 GB

##### **4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak**

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam implementasi sistem dengan menerapkan hasil dari perancangan kebutuhan perangkat lunak dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

No.	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10
2	IDE	Microsoft Visual Studio 2017
3	WAMPSEVER	3.0.6 64bit
4	Text Editor	Sublime Text 3
5	DBMS	MySQL

### 4.1.3 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data pada sistem yang dibangun dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Implementasi Basis Data

Nama Proses	Query
Membuat Database	CREATE DATABASE db_qna;
Membuat tabel data latih	CREATE TABLE `data_latih` ( `id` int(11) NOT NULL, `pertanyaan` varchar(200) NOT NULL, `jawaban` varchar(200) NOT NULL ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
Membuat tabel data uji	CREATE TABLE `data_uji` ( `id` int(11) NOT NULL, `pertanyaan` varchar(300) NOT NULL, `kelas` int(1) NOT NULL, `prediksi_jawaban` int(11) NOT NULL, ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
Membuat table stop_word untuk kamus stopwords	CREATE TABLE `stop_word` ( `id` int(11) NOT NULL, `stopword` varchar(20) NOT NULL) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;

### 4.1.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka merupakan wujud dari desain tampilan dari setiap menu yang sudah dirancang sebelumnya. Antarmuka aplikasi ini terdapat 4 menu yaitu terdiri dari pelatihan, pengujian, hasil *preprocessing*, dan hasil uji. Berikut merupakan hasil dari perancangan antar muka yang sudah dibuat dalam *prototype*, yaitu pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Deskripsi Antarmuka

No	Nama Antarmuka	Deskripsi
1	Pelatihan	Menampilkan halaman data latih
2	Pengujian	Menampilkan halaman data uji
3	Hasil <i>Preprocessing</i>	Menampilkan halaman hasil <i>preprocessing</i>
4	Hasil Uji	Menampilkan halaman hasil uji

Implementasi antarmuka dapat dilihat pada Gambar 4.1, Gambar 4.2, Gambar 4.3, dan Gambar 4.4.

RNN-QA System Beranda Pelatihan Pengujian

### Pelatihan

Tambah Data Latih

Pilih data latih:

Tidak ada berkas dipilih.

Proses Batal

Data Latih

ID	Pertanyaan	Jawaban
1	kapan pembayaran kuliah?	Pendaftaran Tahun akademik 2017/2018 dibuka mulai tanggal 1 maret 2017
2	batas akhir autodebet pertama kapan?	Untuk Gelombang 1 dimulai tanggal 1 maret - 19 mei 2017 . Gelombang 2 dimulai 22 mei - 14 juli 2017. gelombang 3 dimulai 17 juli - 18 agustus 2017
3	batas akhir autodebet pertama kapan?	Untuk Gelombang 1 dimulai tanggal 1 maret - 19 mei 2017 . Gelombang 2 dimulai 22 mei - 14 juli 2017. gelombang 3 dimulai 17 juli - 18 agustus 2017
4	persyaratan untuk pendaftaran apa saja	Syarat Pendaftaran : 1. lulusan smu/ sederajat 2. membayar biaya pendaftaran sebesar Rp. 350.000 3. mengisi formulir pendaftaran di situs pmb.unikom (pmb.unikom.ac.id)
5	kapan pendaftaran dilakukan?	Pendaftaran Tahun akademik 2017/2018 dibuka mulai tanggal 1 maret 2017

Gambar 4.1 Antarmuka Pelatihan

RNN-QA System Beranda Pelatihan Pengujian

### Pengujian

Tambah Data Uji

Masukkan Pertanyaan:

Proses Batal

Validasi Jawaban

Pertanyaan	Jawaban	Validasi

© 2019 - RNN Question Answering System

Gambar 4.2 Antarmuka Pengujian

RNN-QA System Beranda Pelatihan Pengujian

### Hasil Praproses

Case Folding		
ID	Sebelum	Sesudah
1	kapan pembayaran kuliah?	kapan pembayaran kuliah?
2	batas akhir autodebet pertama kapan?	batas akhir autodebet pertama kapan?
3	batas akhir autodebet pertama kapan?	batas akhir autodebet pertama kapan?
4	persyaratan untuk pendaftaran apa saja	persyaratan untuk pendaftaran apa saja
5	kapan pendaftaran dilakukan?	kapan pendaftaran dilakukan?
6	kemana saya harus melakukan pendaftaran?	kemana saya harus melakukan pendaftaran?
7	siapa yang harus ditanyakan masalah pendaftaran?	siapa yang harus ditanyakan masalah pendaftaran?
8	siapa yang harus ditanyakan masalah autodebet jika terjadi kesalahan?	siapa yang harus ditanyakan masalah autodebet jika terjadi kesalahan?
9	Kalau autodebet gagal harus bagaimana?	kalau autodebet gagal harus bagaimana?
10	Biaya daftarnya berapa ya?	biaya daftarnya berapa ya?
11	Berapa total biaya untuk kuliah di unikom selama 1 tahun?	berapa total biaya untuk kuliah di unikom selama 1 tahun?
12	Berapa total jumlah mahasiswa/i informatika yang skripsi di tahun 2017?	berapa total jumlah mahasiswa/i informatika yang skripsi di tahun 2017?

Gambar 4.3 Antarmuka Hasil Praproses

RNN-QA System Beranda Pelatihan Pengujian

### Hasil Uji

Data Uji			
ID	Pertanyaan	Jawaban	Keterangan
3	Apa saja fasilitas olahraga yang dimiliki UNIKOM?		Hapus
4	Kapan unikom berdiri?		Hapus
6	Kenapa SP(semester pendek) tidak dipikirkannya saja ada.		Hapus
7	di mana alamat unikom?		Hapus
8	Bedanya jurusan if sama tekem		Hapus
9	katanya jurusan IF susah lulus dan dosen nya galak2 ya?		Hapus
10	Jurusan apa saja yang ada di Unikom?		Hapus
11	Apakah akreditasi jurusan teknik informatika		Hapus
12	Berapa Jumlah autodebet yang harus dibayar untuk semester ini?		Hapus
13	Apakah bisa pembayaran di cicil duluar jadwal yg telah ditentukan?		Hapus
14	Apakah ada keringanan autodebet?		Hapus
15	Apakah ada keringanan autodebet?		Hapus

Gambar 4.4 Antarmuka Hasil Uji

## 4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa rancangan sistem yang dibuat sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibangun sebelumnya. Pada tahap pengujian sistem terdiri dari beberapa bagian, yaitu pengujian fungsionalitas, pengujian parameter, dan pengujian nilai akurasi.

#### 4.2.1 Skenario Pengujian Fungsionalitas

Pengujian fungsionalitas pada aplikasi sistem tanya jawab pada kasus ini menggunakan metode *black box*, dimana pengujian berfokus pada *output* yang dihasilkan dalam menggapai *input* dan kondisi eksekusi yang dipilih untuk menampilkan *output* atau proses setiap tahapnya. Adapun skenario pengujian fungsionalitas dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Skenario Pengujian Fungsionalitas

No	Nama Proses	Poin Pengujian	Jenis Pengujian
1	<i>Preprocessing</i> Data Latih	<i>Case Folding</i>	<i>Black Box</i>
		<i>Filtering</i>	<i>Black Box</i>
		<i>Tokenization</i>	<i>Black Box</i>
		<i>Remove Stopword</i>	<i>Black Box</i>
2	<i>Preprocessing</i> Data Uji	<i>Case Folding</i>	<i>Black Box</i>
		<i>Filtering</i>	<i>Black Box</i>
		<i>Tokenization</i>	<i>Black Box</i>
		<i>Remove Stopword</i>	<i>Black Box</i>
3	Pelatihan	Pelatihan data latih	<i>Black Box</i>
4	Pengujian	Pengujian data uji	<i>Black Box</i>

#### 4.2.2 Hasil Pengujian Fungsionalitas

Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional dari sebuah sistem yang dibangun dan menemukan kesalahan program. Hasil pengujian untuk fungsionalitas dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Fungsionalitas

Aktivitas yang	Data Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
----------------	--------------	--------------------------	------------	------------

Dilakukan				
<i>Case Folding</i>	Kalimat Pertanyaan	Kalimat dengan semua karakter adalah <i>lowercase</i>	Menampilkan teks yang semua karakternya <i>lowercase</i>	[√] Diterima [ ] Ditolak
<i>Filtering</i>	Kalimat Pertanyaan	Kalimat tanpa adanya simbol dan tanda baca	Menampilkan kalimat tanpa simbol	[√] Diterima [ ] Ditolak
<i>Tokenisasi Kalimat</i>	Kalimat Pertanyaan	Array token kata	Menampilkan array token kata	[√] Diterima [ ] Ditolak
<i>Remove Stopword</i>	Kalimat Pertanyaan	Array token kata setelah <i>remove stopword</i>	Menampilkan array token kata setelah <i>remove stopword</i> .	[√] Diterima [ ] Ditolak
Pelatihan	Kalimat Pertanyaan	Bobot Hasil Pelatihan	Bobot Hasil Pelatihan	[√] Diterima [ ] Ditolak
Pengujian	Kalimat Pertanyaan	Jawaban	Jawaban	[√] Diterima [ ] Ditolak

#### 4.2.3 Skenario Pengujian Parameter

Pengujian parameter sangatlah penting untuk mendapatkan model terbaik. Penentuan model terbaik dilihat dari beberapa percobaan. Adapun percobaan perubahan parameter yang digunakan, yaitu nilai *learning rate* dari 0,1 sampai dengan 0,9, dan nilai *momentum* dari 0,1 sampai dengan 0,9. Untuk nilai target error yang digunakan adalah 0.001 dan maksimum *epoch* 500. Jumlah data pelatihan adalah sebanyak 80 pasang pertanyaan dan jawaban.

#### 4.2.4 Hasil Pengujian Parameter

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, pengujian dengan berbagai parameter *learning rate* dan *momentum* menghasilkan akurasi yang

cukup baik. Akurasi terbaik yang didapat adalah 88,6% dengan jumlah epoch 226 dengan nilai *learning rate* sebesar 0,1 dan nilai *momentum* sebesar 0,9. Hasil pengujian parameter dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Parameter

<i>Learning Rate</i>	<i>Momentum</i>	Akurasi	Jumlah Epoch
0,1	0,1	88,6%	500
0,3	0,1	86,4%	500
0,6	0,1	87%	392
0,9	0,1	78,4%	484
0,1	0,3	88,6%	500
0,3	0,3	86,4%	245
0,6	0,3	75,5%	421
0,9	0,3	66,6%	500
0,1	0,6	88,6%	500
0,3	0,6	84,3%	317
0,6	0,6	80,5%	474
0,9	0,6	72,7%	450
<b>0,1</b>	<b>0,9</b>	<b>88,6%</b>	<b>226</b>
0,3	0,9	79,2%	408
0,6	0,9	70,6%	500
0,9	0,9	68,1%	500

#### 4.2.5 Skenario Pengujian Nilai Akurasi

Pengujian nilai akurasi pada aplikasi sistem tanya jawab dengan menerapkan metode RNN ini dilakukan untuk mengetahui akurasi dari kecocokan dalam menjawab pertanyaan. Nilai akurasi didapat dengan membagi jumlah jawaban benar dengan jumlah pertanyaan yang dilakukan secara manual.

#### 4.2.6 Hasil Pengujian Nilai Akurasi

Pengujian dilakukan pada data uji sejumlah 20 pertanyaan dengan parameter yang terbaik dari hasil pengujian parameter yang telah dilakukan. Masing-masing pertanyaan tersebut menghasilkan jawaban prediksi yang

kemudian dilakukan validasi ketepatan jawabannya. Untuk hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Data yang Diuji

ID	Pertanyaan	Jawaban Prediksi	Validasi
1	Berapa biaya autodebet yang harus dibayar?	Biaya autodebet setiap program studi dan masing-masing angkatan dapat dilihat pada website unikom.ac.id	Tepat
2	Berapa biaya 1 sks?	Biaya perSKS untuk tahun 2018 adalah Rp275.000. Biaya ini hanya berlaku untuk mata kuliah yang diambil di luar paket yang diberikan pada semester yang sedang berjalan.	Tepat
3	Bagaimana cara pendaftaran mahasiswa baru?	Penerimaan Mahasiswa Baru Tahun akademik 2018/2019 dibuka mulai Senin, 19 Februari 2018 - Jumat, 18 Mei 2018.	Tidak Tepat
4	Berapa biaya pendaftaran masuk unikom?	Biaya pendaftaran unikom sebesar Rp350.000.	Tepat
5	Dimana lokasi ruang ujian?	Informasi ruang ujian bisa dilihat pada Kartu Peserta Ujian Masuk.	Tepat
6	Jika telat autodebet harus lapor kemana?	Jika terlambat melakukan autodebet, mahasiswa harus secepatnya menghubungi bagian keuangan.	Tepat
7	Kapan pendaftaran	Penerimaan	Tepat

	mahasiswa baru dibuka?	Mahasiswa Baru Tahun akademik 2018/2019 dibuka mulai Senin, 19 Februari 2018 - Jumat, 18 Mei 2018.	
8	Tanggal berapa autodebet?	Penyetoran Biaya Perkuliahan Angsuran II akan dilaksanakan mulai tanggal 29 Oktober - 2 November 2018. Penarikan (autodebet) dana dari rekening masing-masing mahasiswa dilakukan pada tanggal 05 November 2018.	Tepat
9	Berapa biaya autodebet semester 9?	Biaya autodebet setiap program studi dan masing-masing angkatan dapat dilihat pada website unikom.ac.id	Tidak Tepat
10	Bagaimana cara autodebet	Untuk melakukan autodebet, anda cukup menyetorkan sejumlah uang sesuai dengan jumlah autodebet yang harus dibayarkan ke rekening bank UNIKOM milik anda.	Tepat
11	Apakah pembayaran pendaftaran dapat dicicil?	Ya. Pembayaran kuliah bisa diangsur sebanyak empat kali dalam jangka waktu satu tahun.	Tidak Tepat
12	Kapan masuk kuliah semester genap?	12 September 2018	Tidak Tepat

13	Ada jurusan apa di unikom?	Berikut adalah daftar program studi yang ada di UNIKOM: Teknik Informatika (S1), Sistem Komputer (S1), Teknik Industri (S1), Teknik Arsitektur (S1), Sistem Informasi (S1), Perencanaan Wilayah & Kota (S1), Teknik Sipil (S1), Teknik Elektro (S1), Teknik Komputer (D3), Manajemen Informatika (D3), Komputerisasi Akuntansi (D3), Akuntansi (S1), Manajemen (S1), Akuntansi (D3), Manajemen Pemasaran (D3), Keuangan & Perbankan(D3), Ilmu Hukum (S1), Ilmu Pemerintahan (S1), Ilmu Komunikasi (S1), Hubungan Internasional (S1), Desain Komunikasi Visual (S1), Desain Interior (S1), Desain Komunikasi Visual (D3), Sastra Inggris (S1), Sastra Jepang (S1).	Tepat
14	Jam berapa BAAK buka?	BAAK UNIKOM buka pukul 08.00 WIB hingga pukul 16.00 WIB.	Tepat
15	Berapa biaya pendaftaran?	Biaya pendaftaran	Tepat

		unikom sebesar Rp350.000.	
16	Biaya kelebihan sks berapa?	Biaya perSKS untuk tahun 2018 adalah Rp275.000. Biaya ini hanya berlaku untuk mata kuliah yang diambil di luar paket yang diberikan pada semester yang sedang berjalan.	Tepat
17	Bagaimana cara mengetahui autodebet berhasil?	Untuk melakukan autodebet, anda cukup menyetorkan sejumlah uang sesuai dengan jumlah autodebet yang harus dibayarkan ke rekening bank UNIKOM milik anda.	Tidak Tepat
18	Bagaimana jika ada kesalahan autodebet?	Jika terlambat melakukan autodebet, mahasiswa harus secepatnya menghubungi bagian keuangan.	Tepat
19	Jumlah biaya kuliah di unikom?	Untuk meningkatkan kualitas pengajaran dan fasilitas yang ada di UNIKOM.	Tidak Tepat
20	Kapan mulai autodebet?	Penyetoran Biaya Perkuliahan Angsuran II akan dilaksanakan mulai tanggal 29 Oktober - 2 November 2018. Penarikan (autodebet) dana dari rekening masing-masing mahasiswa	Tepat

		dilakukan pada tanggal 05 November 2018.	
--	--	--	--

Jumlah pertanyaan untuk pengujian adalah sebanyak 20 data uji yang berupa pertanyaan. Dari 20 data uji tersebut didapatkan 14 data uji yang menghasilkan jawaban yang tepat, sehingga tingkat akurasi yang dihasilkan adalah:

$$akurasi = \frac{jumlah\ jawaban\ yang\ tepat}{jumlah\ pertanyaan} \times 100\%$$

$$akurasi = \frac{14}{20} \times 100\% = 70\%$$

Meskipun terdapat 6 pertanyaan data uji yang menghasilkan jawaban yang tidak tepat, jawaban yang dihasilkan tersebut rata-rata masih dalam konteks yang sama. Misalnya, pada pertanyaan data uji ke-tiga, “Bagaimana cara pendaftaran mahasiswa baru?”, jawaban yang dihasilkan adalah “Penerimaan Mahasiswa Baru Tahun akademik 2018/2019 dibuka mulai Senin, 19 Februari 2018 – Jumat, 18 Mei 2018.” Jawaban yang dihasilkan adalah tentang penerimaan mahasiswa baru, dan pertanyaan data ujinya pun seputar tentang penerimaan mahasiswa baru. Akan tetapi, yang dimaksud oleh pertanyaan tersebut adalah tentang cara pendaftarannya, bukan kapan pendaftarannya. Jawaban yang dihasilkan muncul karena kemungkinan munculnya lebih besar dan jawaban tersebut lebih banyak terdapat pada data latih. Oleh karena itu, dapat disimpulkan semakin banyak data yang dilatih maka akan membuat akurasinya semakin baik.