BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan tahap pembangunan perangkat lunak, tahap lanjut dari tahap perancangan sistem. Tahap yang dilakukan untuk menerjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisis dalam bahasa yang dimengerti oleh komputer serta penerapan perangkat lunak pada keadaan yang sebenarnya.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk membangun Analisis Sentimen terhadap PT. X menggunakan Pengklasifikasian Naive Bayes seperti dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Implementasi Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Intel Pentium 2.20 GHz
2	RAM	2048 MB
3	Harddisk	500 GB
4	Monitor	1024×768

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak (*software)* yang digunakan untuk membangun Analisis Sentimen terhadap PT. X menggunakan Pengklasifikasian Naive Bayes seperti dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Implementasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Operating System	Windows 7
2	Bahasa Pemrograman	C#
3	Database	MySQL
4	Web Server	WampServer 2.0
5	Pemodelan	StarUML
6	Perancangan	Balsamiq Mockup

4.1.3 Implementasi Database

Pembuatan basis data (*database*), dilakukan dengan menggunakan MySQL. Implementasi basis data (*database*) dalam bahasa SQL adalah seperti dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Implementasi Database

No	Proses	SQL
1	Pembuatan Database	`CREATE DATABASE db_analisis_sentimen_bca;`
2	Tabel "tb_m_reserve_tag"	`CREATE TABLE `tb_m_reserve_tag` ( `tag_id` INT(11) NOT NULL, `nama_tag` VARCHAR(45) NOT NULL, `candidate` VARCHAR(20), `info` VARCHAR(45), PRIMARY KEY (`tag_id`) )`
3	Tabel "tb_r_preprocessing_result"	`CREATE TABLE `tb_r_preprocessing_result` ( `tweet_id` INT(11) NOT NULL, `result` VARCHAR(200), `kelas` VARCHAR(10), PRIMARY KEY (`tweet_id`) )`
4	Tabel "tweetbca"	`CREATE TABLE `tweetbca` ( `tweet_id` INT(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `username` VARCHAR(30) NOT NULL, `tanggal` DATE NOT NULL, `jam` TIME NOT NULL, `tweet` VARCHAR(200) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB`

4.1.4 Implementasi Class

Implementasi *class* merupakan implementasi dari analisis kelas yang ada pada *class diagram.* Deskripsi implementasi *class* pada sistem yang dibangun dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Implementasi *Class*

No	Nama Class	Nama File Executable
1	KamusPembelajaran	KamusPembelajaran.cs
2	SentimentAppDBConnection	SentimentAppDBConnection.cs
3	PieDiagramBox	PieDiagramBox.cs
4	Corpus	Corpus.cs
5	KelasRekap	KelasRekap.cs
6	ReserveTag	ReserveTag.cs
7	TokenHasilKelasifikasi	TokenHasilKelasifikasi.cs
8	Tweet	Tweet.cs
9	TweetAndClass	TweetAndClass.cs

4.1.5 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan untuk setiap tampilan program yang dibangun dalam bentuk file *code*. Deskripsi implementasi antarmuka pada sistem yang dibangun dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4. 5 Implementasi Antarmuka

No	Nama Antarmuka	Deskripsi	Nama File Executable
1	CrawlingTweet	Menampilkan halaman Crawling Tweet	CrawlingTweet.cs
2	DataLearningForm	Menampilkan halaman Data Latih	DataLearningForm.cs
3	GraphicKelasifikasi	Menampilkan Grafik Klasifikasi	GraphicKelasifikasi.cs
4	HasilKelasifikasi	Menampilkan halaman Hasil Klasifikasi	HasilKelasifikasi.cs
5	DbConfigForm	Menampilkan halaman Konfigurasi Database	DbConfigForm.cs
6	FilesConfigFrom	Menampilkan halaman Konfigurasi Stopword	FilesConfigFrom.cs
7	HomeForm	Menampilkan halaman utama program	HomeForm.cs

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian ditujukan untuk mengukur tingkat kesesuaian antara hasil klasifikasi terhadap data sentimen secara manual dengan hasil klasifikasi menggunakan Naive Bayes. Adapun pengujian yang dilakukan menggunakan *k-fold cross validation* dengan nilai k = 10. Nilai 10 menunjukkan jumlah *fold* data, dimana masing – masing subset memiliki data yang berbeda. Iterasi pengujian akan dilakukan sebanyak 10 kali.

Jumlah data yang digunakan sebanyak 540 data, data ini merupakan data hasil tahap *preprocessing* yang telah dikelompokkan sebelumnya ke dalam kelas positif dan negatif secara manual dengan jumlah sebesar 270 data untuk masing – masing kelasnya. Tiap *fold* terdiri dari 54 data. Data *tweet* dapat dilihat pada bagian Lampiran C.

Percobaan pengujian dilakukan sebanyak 10 kali, dimana tiap *fold* akan secara bergantian menjadi data latih dan data uji. Berikut adalah kombinasi *fold* yang digunakan seperti dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Kombinasi *Fold Cross Validation*

Iterasi	Data Uji	Data Latih
1	F1	F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10
2	F2	F1, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10
3	F3	F1, F2, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10
4	F4	F1, F2, F3, F5, F6, F7, F8, F9, F10
5	F5	F1, F2, F3, F4, F6, F7, F8, F9, F10
6	F6	F1, F2, F3, F4, F5, F7, F8, F9, F10
7	F7	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F8, F9, F10
8	F8	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F9, F10
9	F9	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F10
10	F10	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9

1. Iterasi Satu

   Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 2, *fold* 3, *fold* 4, *fold* 5, *fold* 6, *fold* 7, *fold* 8, *fold* 9 dan *fold* 10, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 1. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 1

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	12	4	16
Negatif	11	27	38
Total	23	31	54

2. Iterasi Dua

   Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 1, *fold* 3, *fold* 4, *fold* 5, *fold* 6, *fold* 7, *fold* 8, *fold* 9 dan *fold* 10, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 2. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 2

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	11	4	15
Negatif	14	25	39
Total	25	29	54

3. Iterasi Tiga

   Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 1, *fold* 2, *fold* 4, *fold* 5, *fold* 6, *fold* 7, *fold* 8, *fold* 9 dan *fold* 10, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 3. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 3

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	26	6	32
Negatif	8	14	22
Total	34	20	54

4. Iterasi Empat

   Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 1, *fold* 2, *fold* 3, *fold* 5, *fold* 6, *fold* 7, *fold* 8, *fold* 9 dan *fold* 10, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 4. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 4

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	23	2	25
Negatif	7	22	29
Total	30	24	54

5. Iterasi Lima

   Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 1, *fold* 2, *fold* 3, *fold* 4, *fold* 6, *fold* 7, *fold* 8, *fold* 9 dan *fold* 10, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 5. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 5

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	27	3	30
Negatif	10	14	24
Total	37	17	54

6. Iterasi Enam

   Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 1, *fold* 2, *fold* 3, *fold* 4, *fold* 5, *fold* 7, *fold* 8, *fold* 9 dan *fold* 10, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 6. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4. 12 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 6

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	24	6	30
Negatif	8	16	24
Total	32	22	54

7. Iterasi Tujuh

   Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 1, *fold* 2, *fold* 3, *fold* 4, *fold* 5, *fold* 6, *fold* 8, *fold* 9 dan *fold* 10, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 7. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 7

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	22	8	30
Negatif	2	22	24
Total	24	30	54

8. Iterasi Delapan

   Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 1, *fold* 2, *fold* 3, *fold* 4, *fold* 5, *fold* 6, *fold* 7, *fold* 9 dan *fold* 10, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 8. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 8

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	30	4	34
Negatif	8	12	20
Total	38	16	54

9. Iterasi Sembilan

   Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 1, *fold* 2, *fold* 3, *fold* 4, *fold* 5, *fold* 6, *fold* 7, *fold* 8 dan *fold* 10, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 9. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 9

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	31	2	33
Negatif	8	13	21
Total	39	15	54

10. Iterasi Sepuluh

    Digunakan 486 data sebagai data latih dan 54 data sebagai data uji. Adapun data latih yang digunakan adalah *fold* 1, *fold* 2, *fold* 3, *fold* 4, *fold* 5, *fold* 6, *fold* 7, *fold* 8 dan *fold* 9, sedangkan data yang akan diuji adalah *fold* 10. Hasil pengujian *fold* pertama dengan menggunakan *10-Fold Cross Validation* seperti dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4. 16 Hasil Pengujian *Cross Validation* pada *Fold* 10

	Hasil Pengujian Class		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	24	1	25
Negatif	15	14	29
Total	39	15	54

Setelah dilakukan iterasi sebanyak 10 kali, didapat hasil pengujian seperti dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4. 17 Nilai *Error* Pengujian

	Hasil Pengujian
Data Uji	**Nilai error**
Iterasi 1	27,78%
Iterasi 2	33,33%
Iterasi 3	25,93%
Iterasi 4	16,67%
Iterasi 5	24,07%
Iterasi 6	25,93%
Iterasi 7	18,52%
Iterasi 8	22,22%
Iterasi 9	18,52%
Iterasi 10	29,63%
Rata – rata Error	24,26%

4.3 Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap perangkat lunak yang dibangun, dapat ditarik kesimpulan bahwa metode Naive Bayes mampu mengklasifikasikan kalimat sentimen ke dalam kelas – kelas yang telah ditentukan sebelumnya dengan nilai *error* sebesar 24,26%.