

## BAB 4

### IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

#### 4.1. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem adalah tahapan untuk mengimplementasikan hasil perancangan menggunakan bahasa pemrograman yang telah ditentukan. Pada tahapan ini juga terdapat pengujian sistem yang bertujuan untuk menguji sistem yang dibuat agar dapat diberi masukan untuk pengembangan sistem selanjutnya.

##### 4.1.1. Implementasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk membangun aplikasi pengaruh pra proses pada analisis sentimen dalam teks berbahasa Indonesia menggunakan metode klasifikasi *support vector machine* dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4. 1. Implementasi Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Processor	Intel quad core
2	HDD	500 GB
3	RAM	4 GB

##### 4.1.2. Implementasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk membangun aplikasi pengaruh pra proses pada analisis sentimen dalam teks berbahasa Indonesia menggunakan metode klasifikasi *support vector machine* dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4. 2. Implementasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10 atau versi lebih baru

2	Browser	Mozilla Firefox, Google Chrome
3	DBMS	MySQL

#### 4.1.3. Implementasi Database

Implementasi database merupakan tahapan pembuatan *database* menggunakan MySQL yang telah dirancang sebelumnya agar dapat menunjang kebutuhan sistem. Implementasi *database* dapat dilihat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

**Tabel 4. 3. Implementasi Database**

No	Proses	SQL
1	Pembuatan Database	CREATE DATABASE db_praproses;
2	Tabel “datasettraining”	CREATE TABLE `datasettraining` ( `no_training` int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `dataset_train` varchar(300) NOT NULL, `sentimen_train` varchar(10) NOT NULL, PRIMARY KEY (`no_training`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=150 DEFAULT CHARSET=latin1
3	Tabel “datasettesting”	CREATE TABLE `datasettesting` ( `no_testing` int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `dataset_test` varchar(300) NOT NULL, `sentimen_test` varchar(10) NOT NULL, PRIMARY KEY (`no_testing`)

		) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=50 DEFAULT CHARSET=latin1
4	Tabel “stopword”	CREATE TABLE `stopword` (  `no_stop` int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  `stopword` varchar(30) NOT NULL,  PRIMARY KEY (`no_stop`)  ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=745 DEFAULT CHARSET=latin1
5	Tabel “negasi”	CREATE TABLE `negasi` (  `no_negasi` int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  `negasi` varchar(20) NOT NULL,  PRIMARY KEY (`no_negasi`)  ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=20 DEFAULT CHARSET=latin1
6	Tabel “normalisasikalimat”	CREATE TABLE `normalisasikalimat` (  `no_kalimat` int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  `kalimat` varchar(20) NOT NULL,  `normalisasi` varchar(20) NOT NULL,  PRIMARY KEY (`no_kalimat`)  ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=49 DEFAULT CHARSET=latin1
7	Tabel “tb_katadasar”	CREATE TABLE `tb_katadasar` (  `id_katadasar` int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT,

		<pre> `katadasar` varchar(70) NOT NULL, `tipe_katadasar` varchar(25) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_katadasar`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=28527 DEFAULT CHARSET=latin1 </pre>
8	Tabel “urutan_praproses”	<pre> CREATE TABLE `urutan_praproses` (   `no_praproses` int(5) NOT NULL   AUTO_INCREMENT,   `praproses1` varchar(25) DEFAULT NULL,   `praproses2` varchar(25) DEFAULT NULL,   `praproses3` varchar(25) DEFAULT NULL,   `praproses4` varchar(25) DEFAULT NULL,   `praproses5` varchar(25) DEFAULT NULL,   `praproses6` varchar(25) DEFAULT NULL,   `praproses7` varchar(25) DEFAULT NULL,   `praproses8` varchar(25) DEFAULT NULL,   `praproses9` varchar(25) DEFAULT NULL,   PRIMARY KEY (`no_praproses`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=22 DEFAULT CHARSET=latin1 </pre>
9	Tabel “emoticon”	<pre> CREATE TABLE `emoticon` (   `no_emot` int(50) NOT NULL   AUTO_INCREMENT,   `emot` varchar(10) NOT NULL,   `convert` varchar(20) NOT NULL, </pre>

		<p>PRIMARY KEY (`no_emot`)</p> <p>) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=66  DEFAULT CHARSET=latin1</p>
10	Tabel “hasilklasifikasi”	<pre>CREATE TABLE `hasilklasifikasi` (   `no_klasifikasi` int(5) NOT NULL   AUTO_INCREMENT,   `praproses1` varchar(10) NOT NULL,   `praproses2` varchar(10) NOT NULL,   `praproses3` varchar(10) NOT NULL,   `praproses4` varchar(10) NOT NULL,   `praproses5` varchar(10) NOT NULL,   `praproses6` varchar(10) NOT NULL,   `praproses7` varchar(10) NOT NULL,   `praproses8` varchar(10) NOT NULL,   `praproses9` varchar(10) NOT NULL,   `praproses10` varchar(10) NOT NULL,   `praproses11` varchar(10) NOT NULL,   `praproses12` varchar(10) NOT NULL,   `praproses13` varchar(10) NOT NULL,   `praproses14` varchar(10) NOT NULL,   `praproses15` varchar(10) NOT NULL,   `praproses16` varchar(10) NOT NULL,   `praproses17` varchar(10) NOT NULL,   `praproses18` varchar(10) NOT NULL,   `praproses19` varchar(10) NOT NULL,   `praproses20` varchar(10) NOT NULL,</pre>

		<pre> `praproses21` varchar(10) NOT NULL, `praproses22` varchar(10) NOT NULL, PRIMARY KEY (`no_klasifikasi`) ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 </pre>
11	Tabel “pengujian”	<pre> CREATE TABLE `pengujian` ( `no_pengujian` int(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `hasil_uji` float NOT NULL, PRIMARY KEY (`no_pengujian`) ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 </pre>

#### 4.1.4. Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka adalah tahapan yang dihasilkan dari perancangan antarmuka yang telah dilakukan sebelumnya. Penjelasan implementasi antarmuka dapat dilihat pada tabel 4.4. sebagai berikut:

Tabel 4. 4. Implementasi Antarmuka

No	Nama Antarmuka	Deskripsi	Nama File
1.	Dataset	Menampilkan halaman yang berisi dataset training dan dataset testing	dataset.php
2.	Praproses Training	Halaman yang berisi kumpulan kombinasi praproses yang akan	praproses.php

		digunakan pada data training	
3.	Detail Praproses Training	Menampilkan implementasi praproses terhadap data training	cek_praproses.php
4.	Praproses Testing	Halaman yang berisi kumpulan kombinasi praproses yang akan digunakan pada data testing	praproses testing.php
5.	Detail Praproses Testing	Menampilkan implementasi praproses terhadap data testing	cek_praproses testing.php
6.	Tf/Idf Testing	Halaman yang berisi kumpulan kombinasi praproses yang akan digunakan pada perhitungan tf/idf data testing	tf testing.php
7.	Detail Tf/Idf Testing	Menampilkan hasil proses tf/idf terhadap data testing	detail tf testing.php
8.	SVM Testing	Halaman yang berisi kumpulan kombinasi praproses yang akan digunakan pada proses klasifikasi data testing	svm testing.php
9.	Detail SVM Testing	Menampilkan sentimen dataset testing	detail svm testing.php

10.	Pengujian	Halaman yang berisi pengujian untuk membandingkan sentimen yang didapat dari sistem dengan sentimen sesungguhnya untuk tiap sentimen analisis dengan berbagai kombinasi tahapan pra proses	pengujian.php
-----	-----------	--	---------------

## 4.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian *black box* dan pengujian *confusion matrix*.

### 4.2.1. Pengujian Black Box

Pengujian Black Box dilakukan untuk menguji fungsionalitas dari sebuah sistem yang telah dibangun dan untuk menemukan kesalahan dari program. Berikut adalah skenario pengujian *black box* yang akan dilakukan:

Tabel 4. 5. Skenario Pengujian Black Box

NO	NAMA PROSES	POINT PENGUJIAN	JENIS PENGUJIAN
1	<i>Remove Punctuation</i>	Melakukan proses <i>Remove Punctuation</i> terhadap dataset	Black Box
2	<i>Convert Emoticon</i>	Melakukan proses <i>Convert Emoticon</i> terhadap dataset	Black Box
3	<i>Case Folding</i>	Melakukan proses <i>Case Folding</i> terhadap dataset	Black Box
4	<i>Tokenizing</i>	Melakukan proses <i>Tokenizing</i> terhadap dataset	Black Box



5	Normalisasi Fitur	Melakukan proses Normalisasi Fitur terhadap dataset	Black Box
6	<i>Stopword Removal</i>	Melakukan proses <i>Stopword Removal</i> terhadap dataset	Black Box
7	<i>Stemming</i>	Melakukan proses <i>Stemming</i> terhadap dataset	Black Box
8	Normalisasi Kalimat	Melakukan proses Normalisasi Kalimat terhadap dataset	Black Box
9	<i>Convert Negasi</i>	Melakukan proses <i>Convert Negasi</i> terhadap dataset	Black Box
10	Tf/Idf	Melakukan proses <i>Tf/Idf</i> terhadap dataset	Black Box
11	Normalisasi Bobot	Melakukan proses Normalisasi Bobot terhadap dataset	Black Box
12	<i>SVM Training</i>	Melakukan proses <i>SVM Training</i> terhadap dataset	Black Box
13	<i>SVM Testing</i>	Melakukan proses <i>SVM Testing</i> terhadap dataset	Black Box

#### 4.2.1.1. Pengujian *Remove Punctuation*

Hasil pengujian *remove punctuation* dapat dilihat pada tabel 4.6 sebagai berikut:

**Tabel 4. 6. Pengujian Fungsionalitas *Remove Punctuation***

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Dataset awal atau dataset hasil pra proses sebelumnya	Simbol dan angka dalam dataset awal dan dataset sebelumnya diubah menjadi spasi	Berhasil mengubah simbol dan angka dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]Diterima [ <input type="checkbox"/> ]Ditolak

		sebelumnya menjadi spasi	
--	--	-----------------------------	--

#### 4.2.1.2. Pengujian *Convert Emoticon*

Hasil pengujian *convert emoticon* dapat dilihat pada tabel 4.7 sebagai berikut:

**Tabel 4. 7. Pengujian Fungsionalitas Convert Emoticon**

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Dataset awal atau dataset hasil pra proses sebelumnya	Emoticon dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya diubah menjadi kata	Berhasil mengubah emoticon dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi kata	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]Diterima [ <input type="checkbox"/> ]Ditolak

#### 4.2.1.3. Pengujian *Case Folding*

Hasil pengujian *case folding* dapat dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut:

**Tabel 4. 8. Pengujian Fungsionalitas Case Folding**

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Dataset awal atau dataset hasil pra proses sebelumnya	Seluruh kata dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya diubah <i>lowercase</i>	Berhasil mengubah seluruh kata dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi <i>lowercase</i>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]Diterima [ <input type="checkbox"/> ]Ditolak

#### 4.2.1.4. Pengujian *Tokenizing*

Hasil pengujian *tokenizing* dapat dilihat pada tabel 4.9 sebagai berikut:

**Tabel 4. 9. Pengujian Fungsionalitas Tokenizing**

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Dataset awal atau dataset hasil pra proses sebelumnya	Memecah dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi kata-kata tersendiri	Berhasil memecah dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi kata-kata tersendiri	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]Diterima [ <input type="checkbox"/> ]Ditolak

#### 4.2.1.5. Pengujian Normalisasi Fitur

Hasil pengujian normalisasi fitur dapat dilihat pada tabel 4.10 sebagai berikut:

**Tabel 4. 10. Pengujian Fungsionalitas Normalisasi Fitur**

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Dataset awal atau dataset hasil pra proses sebelumnya	Menghilangkan <i>tag</i> , <i>hashtag</i> dan <i>link</i> dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya	Berhasil menghilangkan <i>tag</i> , <i>hashtag</i> dan <i>link</i> dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]Diterima [ <input type="checkbox"/> ]Ditolak

#### 4.2.1.6. Pengujian *Stopword Removal*

Hasil pengujian *stopword removal* dapat dilihat pada tabel 4.11 sebagai berikut:

**Tabel 4. 11. Prngujian Fungsionalitas Stopword Removal**

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
--------------	--------------------------	------------	------------

Dataset awal atau dataset hasil pra proses sebelumnya	Menghilangkan kata-kata yang dianggap tidak mempengaruhi hasil sentimen analisis dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya	Berhasil menghilangkan kata-kata yang dianggap tidak mempengaruhi hasil sentimen analisis dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak
---	---	--	--

#### 4.2.1.7. Pengujian *Stemming*

Hasil pengujian *stemming* dapat dilihat pada tabel 4.12 sebagai berikut:

**Tabel 4. 12. Pengujian Fungsionalitas *Stemming***

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Dataset awal atau dataset hasil pra proses sebelumnya	Mengubah seluruh kata dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi kata dasar	Berhasil mengubah seluruh kata dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi kata dasar	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

#### 4.2.1.8. Pengujian Normalisasi Kalimat

Hasil pengujian normalisasi kalimat dapat dilihat pada tabel 4.13 sebagai berikut:

Tabel 4. 13. Pengujian Fungsionalitas Normalisasi Kalimat

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Dataset awal atau dataset hasil pra proses sebelumnya	Mengubah seluruh kata dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi kata baku	Berhasil mengubah seluruh kata dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi kata baku	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

4.2.1.9. Pengujian *Convert Negasi*

Hasil pengujian *convert negasi* dapat dilihat pada tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4. 14. Pengujian Fungsionalitas Convert Negasi

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Dataset awal atau dataset hasil pra proses sebelumnya	Mengubah kata negasi dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi kata “neg” lalu disatukan dengan kata selanjutnya	Berhasil mengubah kata negasi dalam dataset awal dan dataset hasil pra proses sebelumnya menjadi kata “neg” lalu disatukan dengan kata selanjutnya	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

## 4.2.1.10. Pengujian Tf/Idf

Hasil pengujian tf/idf dapat dilihat pada tabel 4.15 sebagai berikut:

**Tabel 4. 15 Pengujian Fungsionalitas Tf/Idf.**

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Dataset hasil Pra Proses	Memberi bobot pada tiap term dalam dataset hasil pra proses	Berhasil memberi bobot pada tiap term dalam dataset hasil pra proses	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

## 4.2.1.11. Pengujian Normalisasi Bobot

Hasil pengujian normalisasi bobot dapat dilihat pada tabel 4.16 sebagai berikut:

**Tabel 4. 16. Pengujian Fungsionalitas Normalisasi Bobot**

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Bobot hasil Tf/Idf	Menormalkan bobot hasil Tf/Idf	Berhasil menormalkan bobot hasil Tf/Idf	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

## 4.2.1.12. Pengujian SVM Training

Hasil pengujian SVM *training* dapat dilihat pada tabel 4.17 sebagai berikut:

**Tabel 4. 17. Pengujian Fungsionalitas SVM Training**

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Bobot data latih yang telah dinormalkan	Mengolah bobot hingga menghasilkan <i>hyperplane</i>	Berhasil menghasilkan <i>hyperplane</i>	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

#### 4.2.1.13. Pengujian SVM Testing

Hasil pengujian SVM *testing* dapat dilihat pada tabel 4.18 sebagai berikut:

**Tabel 4. 18. Pengujian Fungsionalitas SVM Testing**

Data Masukan	Keluaran Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Bobot data latih dan data uji yang telah dinormalkan dan <i>hyperplane</i> hasil SVM <i>training</i>	Menampilkan sentimen hasil klasifikasi SVM <i>testing</i>	Berhasil menampilkan sentimen hasil klasifikasi	[ <input checked="" type="checkbox"/> ]Diterima [ <input type="checkbox"/> ]Ditolak

#### 4.2.2. Pengujian Confusion Matrix

Pada pengujian pengaruh tahapan pra proses pada sentimen analisis digunakan data latih sebanyak 150 dan data uji sebanyak 50 data. Data yang digunakan adalah tweet dari masyarakat yang diambil dari media sosial twitter. Tweet yang diambil adalah tweet yang dicuitkan dari bulan September hingga bulan Desember 2018. Kombinasi pra proses yang digunakan adalah kombinasi pra proses hasil analisis 50 jurnal. Data kombinasi pra proses yang digunakan terdapat pada tabel 3.5. Berikut adalah pengujian hasil sentimen analisis menggunakan berbagai kombinasi pra proses:

##### 4.2.2.1. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 1

Kombinasi pra proses 1 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Convert Emoticon – Normalisasi Fitur – Remove Punctuation – Stopword Removal – Convert Negasi – Tokenizing – Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 1:

Tabel 4. 19. Confusion Matrix Pra Proses 1

Hasil Klasifikasi Manual	Hasil Klasifikasi Sistem		
	Positif	Negatif	Total
Positif	23	2	25
Negatif	3	22	25
Total	26	24	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.11 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 1 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{23+22}{23+3+2+22} = 0,9$$

#### 4.2.2.2. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 2

Kombinasi pra proses 2 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Normalisasi Fitur – Tokenizing – Remove Punctuation – Normalisasi Kalimat – Stemming – Stopword Removal – Convert Negasi. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 2:

Tabel 4. 20. Confusion Matrix Pra Proses 2

Hasil Klasifikasi Manual	Hasil Klasifikasi Sistem		
	Positif	Negatif	Total
Positif	21	4	25
Negatif	5	20	25
Total	26	24	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.12 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 2 adalah sebagai berikut:



$$Akurasi = \frac{21+20}{21+4+5+20} = 0,82$$

#### 4.2.2.3. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 3

Kombinasi pra proses 3 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Tokenizing – Remove Punctuation – Normalisasi Fitur – Stopword Removal - Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 3:

**Tabel 4. 21. Confusion Matrix Pra Proses 3**

Hasil Klasifikasi Manual	Hasil Klasifikasi Sistem		
	Positif	Negatif	Total
Positif	20	5	25
Negatif	4	21	25
Total	24	26	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.13 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 3 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{20+21}{20+5+4+21} = 0,82$$

#### 4.2.2.4. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 4

Kombinasi pra proses 4 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Normalisasi Fitur – Stopword Removal – Convert Emoticon – Convert Negasi - Tokenizing. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 4:

**Tabel 4. 22. Confusion Matrix Pra Proses 4**

Hasil Klasifikasi Manual	Hasil Klasifikasi Sistem		
	Positif	Negatif	Total
Positif	22	3	25

<b>Negatif</b>	2	23	25
<b>Total</b>	24	26	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.14 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 4 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{22+23}{22+3+2+23} = 0,9$$

#### 4.2.2.5. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 5

Kombinasi pra proses 5 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Normalisasi Fitur – Case Folding – Tokenizing – Stopword Removal – Stemming – Convert Negasi. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 5:

Tabel 4. 23. Confusion Matrix Pra Proses 5

	<b>Hasil Klasifikasi Sistem</b>		
<b>Hasil Klasifikasi Manual</b>	<b>Positif</b>	<b>Negatif</b>	<b>Total</b>
<b>Positif</b>	24	1	25
<b>Negatif</b>	2	23	25
<b>Total</b>	26	24	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.15 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 5 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{24+23}{24+1+2+23} = 0,94$$

#### 4.2.2.6. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 6

Kombinasi pra proses 6 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Convert Emoticon – Stopword Removal – Tokenizing - Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 6:

Tabel 4. 24. Confusion Matrix Pra Proses 6

	Hasil Klasifikasi Sistem		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	20	5	25
Negatif	3	22	25
Total	23	27	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.16 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 6 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{20+22}{20+5+3+22} = 0,84$$

#### 4.2.2.7. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 7

Kombinasi pra proses 7 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Remove Punctuation – Tokenizing – Stopword Removal - Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 7:

Tabel 4. 25. Confusion Matrix Pra Proses 7

	Hasil Klasifikasi Sistem		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	21	4	25
Negatif	3	22	25
Total	24	26	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.17 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 7 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{21+22}{21+4+3+22} = 0,84$$

#### 4.2.2.8. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 8

Kombinasi pra proses 8 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Tokenizing – Normalisasi Fitur – Case Folding - Stopword Removal - Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 8:

**Tabel 4. 26. Confusion Matrix Pra Proses 8**

	<b>Hasil Klasifikasi Sistem</b>		
<b>Hasil Klasifikasi Manual</b>	<b>Positif</b>	<b>Negatif</b>	<b>Total</b>
<b>Positif</b>	21	4	25
<b>Negatif</b>	4	21	25
<b>Total</b>	25	25	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.18 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 8 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{21+21}{21+4+4+21} = 0,84$$

#### 4.2.2.9. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 9

Kombinasi pra proses 9 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Remove Punctuation - Stopword Removal – Normalisasi Kalimat - Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 9:

**Tabel 4. 27. Confusion Matrix Pra Proses 9**

	<b>Hasil Klasifikasi Sistem</b>		
<b>Hasil Klasifikasi Manual</b>	<b>Positif</b>	<b>Negatif</b>	<b>Total</b>
<b>Positif</b>	19	6	25

<b>Negatif</b>	3	22	25
<b>Total</b>	22	28	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.19 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 9 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{19+22}{19+6+3+22} = 0,82$$

#### 4.2.2.10. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 10

Kombinasi pra proses 10 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Tokenizing – Stopword Removal – Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 10:

**Tabel 4. 28. Confusion Matrix Pra Proses 10**

	<b>Hasil Klasifikasi Sistem</b>		
<b>Hasil Klasifikasi Manual</b>	<b>Positif</b>	<b>Negatif</b>	<b>Total</b>
<b>Positif</b>	22	3	25
<b>Negatif</b>	4	21	25
<b>Total</b>	26	24	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.20 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 10 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{22+21}{22+3+4+21} = 0,86$$

#### 4.2.2.11. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 11

Kombinasi pra proses 11 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Tokenizing – Stopword Removal – Stemming – Normalisasi Kalimat. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 11:

Tabel 4. 29. Confusion Matrix Pra Proses 11

Hasil Klasifikasi Manual	Hasil Klasifikasi Sistem		
	Positif	Negatif	Total
Positif	18	7	25
Negatif	5	20	25
Total	23	27	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.21 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 11 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{18+20}{18+7+5+20} = 0,76$$

#### 4.2.2.12. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 12

Kombinasi pra proses 12 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Tokenizing – Normalisasi Kalimat – Case Folding - Stopword Removal. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 12:

Tabel 4. 30. Confusion Matrix Pra Proses 12

Hasil Klasifikasi Manual	Hasil Klasifikasi Sistem		
	Positif	Negatif	Total
Positif	20	5	25
Negatif	3	22	25
Total	23	27	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.22 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 12 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{20+22}{20+5+3+22} = 0,84$$

#### 4.2.2.13. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 13

Kombinasi pra proses 13 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Normalisasi Fitur – Case Folding - Stopword Removal - Tokenizing. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 13:

**Tabel 4. 31. Confusion Matrix Pra Proses 13**

	<b>Hasil Klasifikasi Sistem</b>		
<b>Hasil Klasifikasi Manual</b>	<b>Positif</b>	<b>Negatif</b>	<b>Total</b>
<b>Positif</b>	21	4	25
<b>Negatif</b>	5	20	25
<b>Total</b>	26	24	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.23 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 13 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{21+20}{21+4+5+20} = 0,82$$

#### 4.2.2.14. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 14

Kombinasi pra proses 14 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Stopword Removal - Tokenizing. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 14:

**Tabel 4. 32. Confusion Matrix Pra Proses 14**

	<b>Hasil Klasifikasi Sistem</b>		
<b>Hasil Klasifikasi Manual</b>	<b>Positif</b>	<b>Negatif</b>	<b>Total</b>

<b>Positif</b>	18	7	25
<b>Negatif</b>	5	20	25
<b>Total</b>	23	27	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.24 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 14 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{18+20}{18+7+5+20} = 0,76$$

#### 4.2.2.15. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 15

Kombinasi pra proses 15 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Stopword Removal - Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 15:

**Tabel 4. 33. Confusion Matrix Pra Proses 15**

	<b>Hasil Klasifikasi Sistem</b>		
<b>Hasil Klasifikasi Manual</b>	<b>Positif</b>	<b>Negatif</b>	<b>Total</b>
<b>Positif</b>	19	6	25
<b>Negatif</b>	4	21	25
<b>Total</b>	23	27	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.25 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 15 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{19+21}{19+6+4+21} = 0,8$$

#### 4.2.2.16. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 16

Kombinasi pra proses 16 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Tokening – Stopword Removal - Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 16:



Tabel 4. 34. Confusion Matrix Pra Proses 16

	Hasil Klasifikasi Sistem		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	16	9	25
Negatif	7	18	25
Total	23	27	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.26 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 16 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{16+18}{16+9+7+18} = 0,68$$

#### 4.2.2.17. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 17

Kombinasi pra proses 17 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Tokening – Normalisasi Kalimat – Convert Emoticon. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 17:

Tabel 4. 35. Confusion Matrix Pra Proses 17

	Hasil Klasifikasi Sistem		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	16	9	25
Negatif	10	15	25
Total	26	24	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.27 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 17 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{16+15}{16+9+10+15} = 0,62$$

## 4.2.2.18. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 18

Kombinasi pra proses 18 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Normalisasi Fitur – Normalisasi Kalimat – Tokenizing. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 18:

Tabel 4. 36. Confusion Matrix Pra Proses 18

	Hasil Klasifikasi Sistem		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	15	10	25
Negatif	9	16	25
Total	24	26	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.28 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 18 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{15+16}{15+10+9+16} = 0,62$$

## 4.2.2.19. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 19

Kombinasi pra proses 19 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Normalisasi Fitur – Normalisasi Kalimat – Stemming. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 19:

Tabel 4. 37. Confusion Matrix Pra Proses 19

	Hasil Klasifikasi Sistem		
Hasil Klasifikasi Manual	Positif	Negatif	Total
Positif	16	9	25
Negatif	8	17	25
Total	24	26	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.29 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 19 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{16+17}{16+9+8+17} = 0,66$$

#### 4.2.2.20. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 20

Kombinasi pra proses 20 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Tokenizing. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 20:

**Tabel 4. 38. Confusion Matrix Pra Proses 20**

Hasil Klasifikasi Manual	Hasil Klasifikasi Sistem		
	Positif	Negatif	Total
Positif	14	11	25
Negatif	12	13	25
Total	26	22	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.30 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 20 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{14+13}{14+11+12+13} = 0,54$$

#### 4.2.2.21. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 21

Kombinasi pra proses 21 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Case Folding – Normalisasi Fitur. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 21:

**Tabel 4. 39. Confusion Matrix Pra Proses 21**

Hasil Klasifikasi Manual	Hasil Klasifikasi Sistem		
	Positif	Negatif	Total
Positif	13	12	25
Negatif	11	14	25

<b>Total</b>	24	26	50
--------------	----	----	----

Berdasarkan data dalam tabel 4.31 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 21 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{13+14}{13+12+11+14} = 0,54$$

#### 4.2.2.22. Confusion Matrix Kombinasi Pra Proses 22

Kombinasi pra proses 22 adalah sentimen analisis dengan susunan pra proses Remove Punctuation – Stopword Removal. Berikut adalah hasil perhitungan akurasi dari analisis sentimen menggunakan kombinasi pra proses 22:

**Tabel 4. 40. Confusion Matrix Pra Proses 22**

	<b>Hasil Klasifikasi Sistem</b>		
	<b>Positif</b>	<b>Negatif</b>	<b>Total</b>
<b>Hasil Klasifikasi Manual</b>			
<b>Positif</b>	14	11	25
<b>Negatif</b>	9	16	25
<b>Total</b>	24	26	50

Berdasarkan data dalam tabel 4.32 maka perhitungan akurasi untuk pra proses 22 adalah sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{14+16}{14+11+9+16} = 0,6$$

#### 4.2.3. Hasil Perhitungan Akurasi

Setelah dilakukan pengujian menggunakan *confusion matrix* di dapatlah hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.33 sebagai berikut:

**Tabel 4. 41. Hasil Perhitungan Confusion Matrix**

<b>Kombinasi Pra Proses</b>	<b>Akurasi</b>
1	90%

2	82%
3	82%
4	90%
5	94%
6	84%
7	84%
8	84%
9	82%
10	86%
11	76%
12	84%
13	82%
14	76%
15	80%
16	68%
17	62%
18	62%
19	66%
20	54%
21	54%
22	60%

### 4.3. Kesimpulan Pengujian

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun telah berhasil melakukan klasifikasi sentimen dari twitter masyarakat dengan berbagai kombinasi tahapan pra proses. Hasil pengujian confusion matrix terhadap klasifikasi tweet positif dan tweet negatif dengan algoritma *support vector machine* dengan kernel linier menggunakan berbagai kombinasi tahapan pra proses menghasilkan akurasi terbesar yaitu 94% pada sentimen analisis dengan kombinasi pra proses proses Normalisasi Fitur, *Case Folding*, *Tokenizing*, *Stopword Removal*, *Stemming* Dan *Convert Negasi* sedangkan yang menghasilkan akurasi terkecil yaitu sentimen analisis dengan kombinasi pra proses ke 20 dan 21 dengan nilai akurasi 54%. Menurut penelitian Alvi Pranandha Syah diperoleh kesimpulan bahwa analisis sentimen jika tidak menggunakan stopword menghasilkan akurasi 78% sedangkan jika menggunakan stopword menghasilkan akurasi 78.167% [13]. Sedangkan menurut penelitian Luvia Friska Narulita jika tidak menggunakan stemming menghasilkan akurasi 50% sedangkan dengan stemming menghasilkan akurasi 78,57% [17]. Berdasarkan penelitian dan pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa satu tahapan pra proses dapat mengubah hasil penelitian. Berdasarkan pengujian dapat dilihat bahwa banyaknya tahapan pra proses yang digunakan untuk analisis sentimen tidak menjamin akurasi semakin meningkat. Pra proses ke 1 yang menggunakan 8 tahapan pra proses menghasilkan akurasi yang lebih kecil dibandingkan pra proses ke 5 yang hanya menggunakan 6 tahapan pra proses. Begitu juga dengan pra proses ke 11 yang menggunakan 4 tahapan pra proses menghasilkan akurasi yang lebih kecil dari pra proses ke 15 yang menggunakan 3 tahapan pra proses. Selain jumlah tahapan yang tidak menjamin meningkatnya akurasi, pemilihan pra proses juga berpengaruh pada akurasi. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa kombinasi pra proses ke 10 menghasilkan akurasi lebih besar dibandingkan kombinasi pra proses ke 11 padahal kedua kombinasi tersebut sama menggunakan 4 tahapan pra proses tetapi menggunakan pra proses yang berbeda.