

**ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP  
STANDAR PENGERINGAN JAGUNG, SELISIH *RATE*  
PENGERINGAN DAN KEBUTUHAN ENERGI MENGGUNAKAN  
PENGERING TIPE *CABINET DRYER***

**SKRIPSI**

Bidang Konversi Energi

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:  
Samuel  
201331006

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA KARYA  
MALANG  
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

Bidang Konversi Energi

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP  
STANDAR PENDINGINAN JAGUNG, SELISIH *RATE*  
PENDINGINAN DAN KEBUTUHAN ENERGI MENGGUNAKAN  
PENDINGIN TIPE *CABINET DRYER*

Disusun oleh:

Samuel


201331006

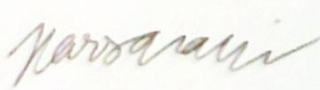
Malang, 2 Juni 2017

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

  
Dr. N. Nugur Redationo, ST., MT  
NIDN 0712057101

  
Harsa Dhani, ST., MT  
NIDN 0703117904

Mengetahui:

Fakultas Teknik,  
  
Tommy S. Pd., MT  
NIDN 0720038001

Jurusan Teknik Mesin,  
  
Danang Mudiyanto, ST., MT  
NIDN 0708017604

SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP  
STANDAR PENGERINGAN JAGUNG, SELISIH *RATE*  
PENGERINGAN DAN KEBUTUHAN ENERGI MENGGUNAKAN  
PENGERING TIPE *CABINET DRYER*

SAMUEL  
NIM. 201331006

telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 3 Juli 2017  
dinyatakan telah memenuhi syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Dosen Penguji:

Penguji I,



Ir. D. J. Djoko Santjojo, M.Phil., Ph.D  
NIP 19660131 199002 1001

Penguji II,



Danang Murdiyanto, ST., MT.  
NIDN 0708017604

Penguji Saksi,



Dr. N. Jugur Redationo, ST., MT  
NIDN 0712057101

Dean Fakultas Teknik,

  
Benedictus Sunny, S.Pd., MT  
NIDN 0720038001

Head of Department of Mechanical Engineering,

  
Danang Murdiyanto, ST., MT  
NIDN 0708017604

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Samuel  
NIM : 201331006  
Fakultas/Jurusan : Teknik/Mesin  
Pembimbing I : Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT.  
Judul : ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP  
STANDAR PENGERINGAN JAGUNG, SELISIH RATE  
PENGERINGAN DAN KEBUTUHAN ENERGI  
MENGUNAKAN PENGERING TIPE *CABINET DRYER*.

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1	5 April 2017	Pengajuan Judul Skripsi	
2	7 April 2017	ACC Judul Skripsi	
3	12 April 2017	Konsultasi Bab I, Bab II dan Bab III	
4	15 April 2017	ACC Bab I, Bab II dan Bab III	
5	17 April 2017	Seminar Proposal Skripsi	
6	12 Mei 2017	Konsultasi Bab IV	
7	20 Mei 2017	Konsultasi Revisi Bab IV	
8	26 Mei 2017	ACC Bab IV	
9	5 Juni 2017	Seminar Hasil	
10	12 Juni 2017	Konsultasi Bab V	
11	15 Juni 2017	ACC Bab V	
12	3 Juli 2017	Ujian Skripsi	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



*Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT.*  
NIDN 0708017604

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : Samuel  
NIM : 201331006  
Fakultas/Jurusan : Teknik/Mesin  
Pembimbing II : Harsa Dhani, ST., MT.  
Judul : ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP  
STANDAR PENGERINGAN JAGUNG, SELISIH RATE  
PENGERINGAN DAN KEBUTUHAN ENERGI  
MENGUNAKAN PENGERING TIPE *CABINET DRYER*.

No.	Tanggal	Materi	Paraf
1	5 April 2017	Pengajuan Judul Skripsi	<i>H</i>
2	7 April 2017	ACC Judul Skripsi	<i>H</i>
3	12 April 2017	Konsultasi Bab I, Bab II dan Bab III	<i>H</i>
4	15 April 2017	ACC Bab I, Bab II dan Bab III	<i>H</i>
5	17 April 2017	Seminar Proposal Skripsi	<i>H</i>
6	12 Mei 2017	Konsultasi Bab IV	<i>H</i>
7	21 Mei 2017	Konsultasi Revisi Bab IV	<i>H</i>
8	26 Mei 2017	ACC Bab IV	<i>H</i>
9	5 Juni 2017	Seminar Hasil	<i>H</i>
10	13 Juni 2017	Konsultasi Bab V	<i>H</i>
11	15 Juni 2017	ACC Bab V	<i>H</i>
12	3 Juli 2017	Ujian Skripsi	<i>H</i>

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dengan Mulyanto, ST., MT.  
NIDN 0708017604

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini diajukan dengan judul “Analisis Pengaruh Variasi Temperatur Terhadap Standar Pengeringan Jagung, Selisih *Rate* Pengeringan dan Kebutuhan Energi Menggunakan Pengering Tipe *Cabinet Dryer*” untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang.

Penulisan Skripsi ini tentu saja tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis dengan senang hati ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Romo Albertus Herwanta, O.Carm., MA, selaku Rektor Universitas Katolik Widya Karya Malang.
2. Bapak Benedictus Sonny, S.Pd., MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Karya Malang, yang memberi semangat dan motivasi dalam proses penyelesaian Skripsi.
3. Bapak Danang Murdiyanto, ST., MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin yang memberi semangat dan motivasi dalam selama proses penyelesaian Skripsi ini hingga selesai.
4. Bapak Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT, selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing proses penulisan hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Harsa Dhani, ST., MT, selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing proses penulisan hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Ir. D. J. Djoko H. Santjojo, M.Phil., Ph.D., selaku dosen penguji yang ikut membantu dalam menyempurnakan serta memberikan saran pada Skripsi ini.
7. Para dosen Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang.
8. Untuk seluruh keluarga, terima kasih atas doa restu dan dorongan semangatnya.
9. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin Universitas Katolik Widya Karya Malang angkatan 2013.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun sripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

## PLAGIARISME ADALAH PELANGGARAN HAK CIPTA DAN ETIKA

Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas semua kebaikan Bapak, Ibu, Saudara dan teman-teman sekalian. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak keterbatasan. Segala kritik dan saran atas Skripsi ini tentunya akan sangat bermanfaat dalam penyempurnaan Skripsi selanjutnya.

Malang, Juli 2017

Penulis



**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
RINGKASAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.3.1 Tujuan Utama .....	2
1.3.2 Tujuan Sekunder .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.7 Sistematik Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Prinsip Pengeringan .....	5
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pengeringan .....	6
2.4 Kadar Air Bahan .....	7
2.5 Proses Pengeringan .....	7
2.6 Pengaruh Temperatur terhadap Proses Pengeringan .....	8
2.7 <i>Cabinet Dryer</i> .....	8
2.8 <i>Equilibrium Moisture Content (EMC)</i> .....	9
2.9 Diagram Psikrometrik .....	11
2.9.1 <i>Relative Humidity (RH)</i> .....	12



2.9.2 <i>Humidity Ratio</i> .....	12
2.10 Jagung .....	12
2.11 Limbah Tongkol Jagung .....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	14
3.1 Diagram Alir Penelitian .....	14
3.2 Variabel/Parameter Penelitian .....	15
3.3 Lokasi Penelitian .....	15
3.4 Rancangan Alat Pengering .....	15
3.5 Alat dan Bahan Penelitian .....	16
3.6 Rancangan Penelitian .....	17
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN .....	18
4.1 Data .....	18
4.1.1 Data Hasil Pengujian .....	18
4.1.2 Penurunan Kadar Air .....	20
4.1.3 Laju Kalor dan Kebutuhan Bahan Bakar .....	24
4.1.4 Perbandingan <i>Rate</i> Pengeringan dan Kebutuhan Bahan Bakar..	25
4.1.5 Prediksi Nilai EMC .....	26
4.2 Pembahasan .....	31
4.2.1 Pengaruh Temperatur pada Pengeringan .....	31
4.2.2 Selisih <i>Rate</i> Pengeringan .....	37
4.2.3 Kebutuhan Energi Pengeringan Jagung dengan Variasi Temperatur 50°C, 60°C dan 70°C .....	38
4.2.4 Kebutuhan Bahan Bakar Tongkol Jagung Basah pada Proses Pengeringan .....	38
BAB V PENUTUP .....	40
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

**DAFTAR TABEL**

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	<i>Corn Equilibrium Moisture Content</i> .....	10
Tabel 2.2	Kadar Kandungan Gas Sintesis dan Nilai Kalor Arang Tongkol Jagung .....	13
Tabel 4.1	Penurunan Berat Jagung pada Pengeringan dengan Temperatur 50°C .....	18
Tabel 4.2	Penurunan Berat Jagung pada Pengeringan dengan Temperatur 60°C .....	19
Tabel 4.3	Penurunan Berat Jagung pada Pengeringan dengan Temperatur 70°C .....	19
Tabel 4.4	EMC Jagung pada Temperatur 50°C, 60°C dan 70°C Dengan RH 5%, 10%, 15% dan 20% .....	30
Tabel 4.5	Sisa Kadar Air Jagung Setelah Pengeringan dengan Temperatur 50°C, 60°C dan 70°C .....	32
Tabel 4.6	Persentase Pengeringan Kadar Air pada Temperatur 50°C .....	33
Tabel 4.7	Persentase Pengeringan Kadar Air pada Temperatur 60°C .....	34
Tabel 4.8	Persentase Pengeringan Kadar Air pada Temperatur 70°C .....	36
Tabel 4.9	Rata-Rata Persentase Penurunan Kadar Air Tiap Rak .....	37
Tabel 4.10	Selisih Persentase Penurunan Kadar Air .....	37

**DAFTAR GAMBAR**

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Diagram Psikrometrik .....	11
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	14
Gambar 3.2	Rancangan Alat Pengering Jagung .....	15
Gambar 3.3	Skema Aliran Udara Panas .....	16
Gambar 4.1	Grafik Penurunan Berat Jagung Setelah Pengeringan dengan Temperatur 50°C .....	18
Gambar 4.2	Grafik Penurunan Berat Jagung Setelah Pengeringan dengan Temperatur 60°C .....	19
Gambar 4.3	Grafik Penurunan Berat Jagung Setelah Pengeringan dengan Temperatur 70°C .....	20
Gambar 4.4	Grafik Persentase Penurunan Kadar Air pada Temperatur 50°C .....	33
Gambar 4.5	Grafik Persentase Penurunan Kadar Air pada Temperatur 60°C .....	35
Gambar 4.6	Grafik Persentase Penurunan Kadar Air pada Temperatur 70°C .....	36

**RINGKASAN**

Samuel, 201331006, 2017, **ANALISIS PENGARUH VARIASI TEMPERATUR TERHADAP STANDAR PENGERINGAN JAGUNG, SELISIH RATE PENGERINGAN DAN KEBUTUHAN ENERGI MENGGUNAKAN PENGERING TIPE *CABINET DRYER***, Pembimbing I, Dr. N. Tugur Redationo, ST., MT. Pembimbing II, Harsa Dhani, ST., MT.

---

Pengeringan jagung merupakan salah satu cara untuk mempertahankan waktu penyimpanannya. Pengeringan ini dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengeringan alami yang memanfaatkan panas matahari dan pengeringan paksa yang menggunakan alat pengering. Pada pengeringan jagung kadar air yang sesuai dengan standar pengeringan adalah 12% hingga 14%.. Pada pengeringan menggunakan alat pengering tipe *cabinet dryer* penulis menggunakan variasi temperatur 50°C, 60°C dan 70°C dengan bahan bakar tongkol jagung basah. Hasil pengeringan jagung yang sesuai standar adalah pada pengeringan dengan temperatur 50°C pada jam ketiga pengeringan dengan hasil yang merata di ketiga rak dan penggunaan bahan bakar tongkol jagung basah yang lebih sedikit daripada pengeringan dengan temperatur 60°C dan 70°C dengan hasil yang sesuai standar pada jam kedua di rak A dan jam ketiga pada rak B dan C sehingga pengeringan menjadi lebih efisien pada pengeringan dengan temperatur 50°C. Pada proses pengeringan ini selisih *rate* pengeringan yang terbesar adalah di rak A pada temperatur 50°C dan 60°C, yaitu 0,44%. Kebutuhan energi pada proses pengeringan ini menggunakan bahan bakar tongkol jagung basah adalah 2.792,44 kJ/jam pada pengeringan dengan temperatur 50°C, 3.309,05 kJ/jam pada pengeringan dengan temperatur 60°C dan 3.958,39 kJ/jam pada pengeringan dengan temperatur 70°C dengan kebutuhan bahan bakar tongkol jagung basah 0.98 kg/jam untuk pengeringan dengan temperatur 50°C, 1.17 kg/jam untuk pengeringan dengan temperatur 60°C dan 1.40 kg/jam untuk pengeringan dengan temperatur 70°C

**Kata Kunci** : Pengeringan Jagung, *Cabinet Dryer*, *Rate* Pengeringan Jagung

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Proses pengeringan bahan makanan adalah salah satu cara untuk memperpanjang waktu penyimpanan bahan makanan tersebut. Bahan makanan yang biasanya dikeringkan sebelum dipasarkan adalah produk hasil pertanian yang berupa biji-bijian. Salah satu hasil pertanian yang dikeringkan sebelum dijual dipasaran adalah jagung. Sampai saat ini pengeringan jagung dengan kapasitas besar hanya bisa dilakukan oleh pabrik pengolahan yang biaya pengolahannya cukup besar dan harus memenuhi kapasitas minimum untuk dapat diproses. Tipe-tipe alat pengering jagung yang biasa digunakan adalah *bed dryer*, *rotary dryer*, *cabinet dryer* dan *silo dryer*. Pada proses pengeringan bahan makanan udara panas yang tidak berpolusi sangat diperlukan untuk mempercepat proses pengeringan agar bahan makanan yang dikeringkan tidak terkontaminasi oleh unsur-unsur lain. Untuk mendapatkan udara panas yang maksimal maka proses pengeringan harus dilakukan pada ruang tertutup. Dari tipe-tipe alat pengering tersebut tipe alat pengering yang penulis gunakan adalah tipe *cabinet dryer* karena pengering tipe ini dapat menampung biji jagung dalam kapasitas yang cukup besar dan udara panas untuk pengeringannya tidak langsung terbuang seperti pada pengering tipe *bed dryer*.

Proses pengeringan ada dua jenis yaitu pengeringan alami dan pengeringan paksa. Proses pengeringan alami adalah proses pengeringan dengan memanfaatkan panas matahari dan sangat bergantung pada keadaan cuaca sehingga memerlukan waktu berhari-hari untuk mendapatkan kadar air yang sesuai. Proses pengeringan paksa dengan menggunakan alat pengering yang tidak bergantung pada cuaca dan hanya memerlukan waktu beberapa jam untuk mendapatkan kadar air yang sesuai. Pada proses pengeringan temperatur menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi laju pengeringan. Jika menggunakan temperatur rendah proses pengeringan akan berlangsung lama, tetapi apabila temperatur yang digunakan tinggi maka proses pengeringan akan berlangsung cepat. Untuk menentukan temperatur yang akan digunakan dalam proses pengeringan juga ada batas minimal dan maksimal untuk masing-masing bahan yang akan dikeringkan.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan jagung sebagai bahan pengujian karena jagung mudah didapatkan dan jagung juga sebagai salah satu bahan makanan pengganti

nasi. Untuk menjaga masa penyimpanan jagung agar jagung dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama jagung perlu dikeringkan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan fisik.

Pada proses pengeringan jagung bagian yang dikeringkan hanya biji jagungnya saja dan selama ini tongkol jagung dari jagung yang sudah dipipil dibuang karena proses pengeringan jagung dengan alat pengering menggunakan bahan bakar gas, elemen pemanas atau bahan bakar yang lain. Pada penelitian ini penulis mencoba menggunakan bahan bakar dari tongkol jagung tersebut agar tidak terbuang sia-sia.

Dengan adanya permasalahan di atas, maka penulis melakukan penelitian dengan mengambil judul skripsi “Analisis Pengaruh Variasi Temperatur Terhadap Standar Pengeringan Jagung, Selisih *Rate* Pengeringan dan Kebutuhan Energi Menggunakan Pengering Tipe *Cabinet Dryer*”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi temperatur terhadap standar pengeringan jagung?
2. Seberapa besar selisih *rate* persentase terbesar pengeringan jagung jika menggunakan variasi temperatur 50°C, 60°C dan 70°C?
3. Berapa besar energi yang diperlukan untuk pengeringan jagung dengan temperatur 50°C, 60°C dan 70°C?
4. Berapa banyak tongkol jagung basah yang dibutuhkan tiap jam?

## 1.3 Tujuan

Dalam penelitian ini penulis memiliki beberapa tujuan penelitian dilaksanakan.

### 2.3.1 Tujuan Utama

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dibuat penulis menentukan tujuan khusus penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi temperatur terhadap standar pengeringan jagung.
2. Mengetahui selisih *rate* persentase terbesar pengeringan jagung jika menggunakan variasi temperatur 50°C, 60°C dan 70°C.

3. Mengetahui energi yang diperlukan untuk pengeringan jagung dengan temperatur 50°C, 60°C dan 70°C.
4. Mengetahui banyaknya tongkol jagung yang dibutuhkan tiap jam.

### **2.3.2 Tujuan Sekunder**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dibuat penulis menentukan tujuan sekunder penelitian sebagai berikut:

1. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik.
2. Sebagai tambahan ilmu pengetahuan bagi penulis dalam bidang pengeringan jagung.

### **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dibuat penulis menentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas material alat pengering jagung.
2. Tidak membahas secara spesifik nilai kalor bahan bakar tambahan yang digunakan dalam penelitian.
3. Diasumsikan kadar air awal jagung basah 20%.
4. Bahan bakar yang digunakan dalam pengeringan adalah tongkol jagung basah.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui temperatur pengeringan yang ideal pada alat pengering jagung tipe *cabinet dryer* ini.
2. Mengetahui penyusutan kadar air jagung paling banyak jika menggunakan variasi temperatur 50°C, 60°C dan 70°C pada alat pengering jagung tipe *cabinet dryer* ini.
3. Untuk memprediksi jumlah energi yang diperlukan pada pengeringan jagung dengan temperatur 50°C, 60°C dan 70°C.
4. Untuk memprediksi banyaknya tongkol jagung yang dibutuhkan pada proses pengeringan tiap jam.

## 1.6 Metode Penelitian

Untuk mendapatkan data yang mendukung penelitian, penulis menggunakan beberapa metode, antara lain:

### 1. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dan keterangan pendukung dari buku-buku literatur dan jurnal yang berhubungan dengan skripsi ini.

### 2. Metode Pengujian

Metode yang dilakukan untuk mendapatkan data dan keterangan dengan cara mengamati objek penelitian secara langsung.

### 3. Metode Observasi

Metode ini cara pengumpulan data dengan cara melakukan penelitian secara langsung objek penelitian untuk mendapatkan hasil penelitian sesungguhnya.

## 1.7 Sistematik Penelitian

Sistematik penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Merupakan bab pendahuluan yang berisi tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah, Manfaat Penelitian, Metode Penelitian dan Sistematik Penelitian.

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Merupakan bab yang membahas teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan bab yang menjelaskan metodologi penelitian mulai dari Diagram Alir Penelitian, Jenis Penelitian, Lokasi Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, Alat Dan Bahan Penelitian, Rancangan Penelitian dan Pengambilan Data.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Merupakan bab yang membahas tentang hasil penelitian yang didapat dari penelitian yang dilakukan.

### BAB V PENUTUP



Merupakan bab yang membahas tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

