

**STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH GAMBUT  
MENGUNAKAN KOMBINASI PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID  
BAMBU DENGAN VARIASI JARAK DAN JUMLAH LAPISAN PERKUATAN**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

**ESTI PATRI WULANDARI**

**03101001025**

Dosen Pembimbing :

**RATNA DEWI, S.T., M.T**

**WULENDASARI, S.T., M.Eng**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL



624.1507  
Est  
2014

R. 26715/27276 c/1

**STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH GAMBUT  
MENGUNAKAN KOMBINASI PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID  
BAMBU DENGAN VARIASI JARAK DAN JUMLAH LAPISAN PERKUATAN**



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar  
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

**Oleh:**

**ESTI PATRI WULANDARI**

**03101001025**

**Dosen Pembimbing :**

**RATNA DEWI, S.T., M.T**

**YULINDASARI, S.T., M.Eng**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**2014**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : ESTI PATRI WULANDARI**  
**NIM : 03101001025**  
**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL LAPORAN : STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA TANAH GAMBUT MENGGUNAKAN KOMBINASI PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID BAMBU DENGAN VARIASI JARAK DAN JUMLAH LAPISAN PERKUATAN**

Inderalaya, Juni 2014

Ketua Jurusan Teknik Sipil,

  
**Ir. Hj. Ika Juliantina, M.S.**  
NIP. 196007011987102001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : ESTI PATRI WULANDARI**

**NIM : 03101001025**

**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**

**JUDUL LAPORAN : STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA  
TANAH GAMBUT MENGGUNAKAN KOMBINASI  
PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID  
BAMBU DENGAN VARIASI JARAK DAN JUMLAH  
LAPISAN PERKUATAN**

Inderalaya, Juni 2014

Dosen Pembimbing I,



**Ratna Dewi, S.T, M.T**

NIP.197406152000032001

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : ESTI PATRI WULANDARI**  
**NIM : 03101001025**  
**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**  
**JUDUL LAPORAN : STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA  
TANAH GAMBUT MENGGUNAKAN KOMBINASI  
PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID  
BAMBU DENGAN VARIASI JARAK DAN JUMLAH  
LAPISAN PERKUATAN**

Inderalaya, Juni 2014

Dosen Pembimbing II,



**Yulindasari, S.T., M.Eng**

NIP. 197907222009122003

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN SIPIL**

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA : ESTI PATRI WULANDARI**

**NIM : 03101001025**

**JURUSAN : TEKNIK SIPIL**

**JUDUL LAPORAN : STUDI DAYA DUKUNG PONDASI DANGKAL PADA  
TANAH GAMBUT MENGGUNAKAN KOMBINASI  
PERKUATAN ANYAMAN BAMBU DAN GRID  
BAMBU DENGAN VARIASI JARAK DAN JUMLAH  
LAPISAN PERKUATAN**

Inderalaya, Juni 2014

Pemohon,

**ESTI PATRI WULANDARI**

NIM. 03101001025



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karuniaNya serta bimbingan dari dosen pembimbing sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Studi Daya Dukung Pondasi Dangkal pada Tanah Gambut Menggunakan Perkuatan Anyaman Bambu dan Grid Bambu dengan Variasi Kedalaman dan Jumlah Lapisan”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan ini, penulis menyadari pada segala sesuatu yang disajikan masih banyak kekurangan dan kekeliruan yang dikarenakan masih terbatasnya pengetahuan yang dimiliki, seperti halnya kata pepatah “Tiada Gading yang Tak Retak”, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca sehingga apa yang telah ditulis dalam tugas akhir ini membawa manfaat bagi kita semua.

Penulis mengucapkan ribuan terima kasih dan penghargaan yang setulusnya kepada Ayah dan Ibu tercinta yang tak pernah putus memberikan kasih sayang serta dukungan moril dan materil, selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Ibu Ratna Dewi, S.T, M.T selaku Pembimbing 1 dan Ibu Yulindasari, S.T, M.Eng selaku Pembimbing 2. Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, nasehat, arahan, semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini sehingga tidak hanya tugas akhir ini yang dapat diselesaikan tapi juga banyak ilmu yang didapat selama pengerjaan tugas akhir ini.

Untuk kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih, terutama kepada :

1. Prof. Dr. Badia Perizade, M.B.A., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Ir. H.M. Taufik Toha D.E.A., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Ir. H. Ika Juliantina, M.S, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Ratna Dewi, S.T, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Yulindasari, S.T, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

7. Harta yang paling berharga yaitu Ibu, Bapak, Mas Wisnu, Mbak Wiwik dan seluruh keluarga terimakasih atas doa, semangat, dan bantuannya.
8. Rekan seperjuangan dan sepenanggungan dalam penelitian ini, Angel, Sandi, Rifzon, dan Faskal.
9. Ibu Lies yang selalu memberi semangat dan motivasi yang selalu membangun untuk tidak berputus asa.
10. Sahabat seperjuangan Rangers, Anggun, Ayu, Desma, Evi, Pitri, dan Teye .  
Thanks for everything we have done together.
11. Rekan Sonicer, Angel, Pitri, Rifzon, Medio, Sandi, dan Faskal yang telah banyak membantu.
12. Adik-adik sonicer, Nidya, Siska, Dhevi, Sandi, Bujangga, Adian, dan Nova yang telah memberikan semangat.
13. Kak Hari, kak Junai, kak Budi, kak Aang dan teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.
14. Rekan-rekan sipil 2010 yang telah memberikan dukungan.
15. Semua pihak lain yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penyelesaian laporan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan tugas akhir ini, semoga Tuhan selalu melimpahkan rahmatNya kepada kita semua. Aamiin.

Penulis mengharapkan semoga tugas akhir ini bermanfaat dan berguna bagi kita semua. Meskipun belum bisa memberikan informasi secara maksimal, namun usaha dalam pengembangan bagi kemajuan informasi sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan zaman.

Palembang,        Juni 2014

Penulis



**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL.....	
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I.....	14
PENDAHULUAN.....	14
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Metode Penelitian.....	2
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Pondasi Dangkal.....	4
2.2. Pola Keruntuhan Tanah di bawah Pondasi.....	6
2.3. Pengujian Karakteristik Tanah.....	7
2.3.1. Kadar Air.....	7
2.3.2. Berat Jenis Butir.....	7
2.3.3. Analisa Butiran.....	8
2.3.4. Konsistensi.....	10
2.3.5. Klasifikasi Tanah.....	11
2.4. Definisi Tanah Gambut.....	13
2.5. Daya Dukung Tanah Gambut.....	15
2.6. Teori Perhitungan Daya Dukung Tanah.....	17
2.7. Perkuatan.....	23
2.8. Bambu.....	24
2.10. Bearing Capacity Ratio (BCR).....	34
BAB III.....	29
METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1. Umum.....	30
3.2. Studi Literatur.....	30
3.3. Tahap Persiapan.....	30

3.4. Pengujian Soil Properties .....	30
3.5. Pembuatan Benda Uji.....	31
3.6. Pengujian Benda Uji.....	32
BAB IV .....	37
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Hasil Pengujian Parameter Tanah.....	37
4.2. Daya dukung tanah tanpa perkuatan.....	38
4.3. Hasil Uji Pembebanan ( <i>Load Test</i> ).....	39
4.4. Pembahasan .....	48
BAB V .....	54
KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA .....	55



## DAFTAR TABEL

Tabel II.1. <i>Specific gravity</i> tanah.....	8
Tabel II.2. Nilai indeks plastisitas dan macam tanah.....	10
Tabel II.3. Hasil Klasifikasi Tanah (USCS & Von Post).....	33
Tabel II.5. Konsistensi Kuat Tekan Bebas Tanah Gambut.....	15
Tabel II.6. Koefisien daya dukung Terzaghi .....	17
Tabel IV.1. Rekapitulasi Daya Dukung Ultimit Tanah Tanpa Perkuatan.....	39
Tabel IV.2. Rekapitulasi Nilai Daya Dukung Ultimit Dengan Perkuatan.....	50
Tabel IV.3. Rekapitulasi nilai BCR.....	51
Tabel IV.5. Tabel peningkatan daya dukung tanah.....	53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Bidang dan pola keruntuhan geser.....	6
Gambar II.2. Kurva ukuran distribusi butiran.....	9
Gambar II.3. Grafik plastisitas untuk klasifikasi USCS.....	10
Gambar II.4. Penambahan beban.....	14
Gambar II.5. Bidang Keruntuhan Menurut Prandtl.....	15
Gambar II.6. Kapasitas koefisien daya dukung.....	16
Gambar II.7. Grafik Faktor Daya Dukung Menurut Skempton.....	18
Gambar II.8. Mekanisme keruntuhan pada tanah yang di perkuat.....	22
Gambar III.1. Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar III.2. Dimensi pemodelan bak uji.....	25
Gambar III.3. Anyaman dan Grid Bambu.....	26
Gambar III.3. Tampak atas pemodelan.....	28
Gambar III.4. Pemodelan tanpa perkuatan.....	28
Gambar III.6. Pemodelan dengan variasi perkuatan.....	29
Gambar IV.1. Grafik klasifikasi berdasarkan USCS.....	34
Gambar IV.2. Grafik uji pembebanan dengan variasi 4B;0,25B;1 lapis.....	37
Gambar IV.3. Grafik uji pembebanan dengan variasi 4B;0,25B;2 lapis.....	38
Gambar IV.4. Grafik uji pembebanan dengan variasi 4B;0,25B;3 lapis.....	39
Gambar IV.5. Grafik uji pembebanan dengan variasi 4B;0,5B;1 lapis.....	40
Gambar IV.6. Grafik uji pembebanan dengan variasi 4B;0,5B;2 lapis.....	41
Gambar IV.7. Grafik uji pembebanan dengan variasi 4B;0,5B;3 lapis.....	42
Gambar IV.8. Grafik uji pembebanan dengan variasi 4B;1B;1 lapis.....	43
Gambar IV.9. Grafik uji pembebanan dengan variasi 4B;1B;2 lapis.....	44
Gambar IV.10. Grafik uji pembebanan dengan variasi 4B;1B;3 lapis.....	45
Gambar IV.11. <i>Barchart</i> perbandingan nilai daya dukung tanpa perkuatan.....	46
Gambar IV.12. <i>Peningkatan nilai daya dukung ultimit dengan perkuatan</i> .....	47
Gambar IV.13. Grafik kenaikan nilai BCR sesuai variasi kedalaman.....	49
Gambar IV.14. Grafik kenaikan nilai BCR sesuai variasi jumlah lapisan.....	49
Gambar IV.15. Grafik persentase peningkatan nilai BCR .....	50



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : *Soil Properties*

Lampiran 2 : Data Pengujian Pembebanan

Lampiran 3 : Dokumentasi Penelitian

Lampiran 4 : Kartu Asistensi

## ABSTRAK

Pembangunan konstruksi di Tanah Gambut mempunyai banyak masalah, diantaranya Daya Dukung tanah yang rendah dan penurunan yang besar. Perbaikan Tanah Gambut memerlukan biaya yang mahal. Pemilihan metode perbaikan yang sesuai sangat diperlukan, untuk itu dilakukan penelitian mengenai perbaikan Tanah Gambut dengan menggunakan kombinasi anyaman bambu dan grid bambu pada konstruksi yang menggunakan Pondasi Dangkal. Untuk mendapatkan nilai daya dukung tanah dilakukan penelitian dengan variasi jarak kedalaman dan jumlah lapisan.

Penelitian dilakukan dengan skala laboratorium. Nilai daya dukung tanah didapat dari uji pembebanan dan grafik hubungan beban dan penurunan. Sedangkan rasio daya dukung (BCR) didapat dari perbandingan antara daya dukung ultimate tanah dengan variasi perkuatan terhadap nilai daya dukung ultimate tanah tanpa perkuatan. Grid bambu disusun secara paralel dengan spasi tertentu, kemudian anyaman bambu diletakkan di bawah grid bambu sebagai pemisah antara tanah dan pasir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan perkuatan pada jarak 0,25B; 0,5B; dan 1B berturut-turut adalah 351,8%, 327,2%, and 302,6%. Semakin dekat jarak perkuatan dengan dasar pondasi serta semakin banyak jumlah lapisan perkuatan, daya dukung tanah akan semakin meningkat dan kemampuan tanah menahan beban dari atas akan semakin besar.

Kata kunci : Tanah gambut, perkuatan tanah, anyaman bambu, grid bambu, daya dukung tanah



## ABSTRACT

*Construction over soft peat soil has many problems. Therefore, research were required to improve soil bearing capacity. Peat Soil improvement is very expensive. This research aims to know the increasing of soil bearing capacity with woven bamboo and grid bamboo reinforcement with square footing. To get the value of the bearing capacity, we did research about bearing capacity with reinforcement. The variation of the research are depth and number of reinforcement's layer.*

*The research was conducted in a laboratory scale. Bearing capacity values obtained from the loading test and graph of load and settlement relationship. While ratio of the bearing capacity (BCR) obtained from the comparison between ultimate bearing capacity of the soil with reinforcement variation and ultimate bearing capacity of the soil without reinforcement. Variations reinforcement grid bamboo and woven bamboo are in dept as separator between peat soil and sand, wide vertical spacing and stress distribution in soil due to surface loads. Grid bamboo arranged paralel by the certain of spacing, and then the sheet of woven lay on the grid bamboo.*

*Research result that reinforcement combination 0,25B; 0,5B; and 1B are 351.8%, 327,2%, and 302,6%. The closer of distance between basic foundation and reinforcement and more number of reinforcement's layer will increase the bearing capacity of soil.*

*Keywords : Peat soil, reinforcement, woven bamboo, grid bamboo, bearing capacity*

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Dalam rangka pengembangan kawasan gambut yang juga diiringi dengan mendesaknya kebutuhan lahan pemukiman membuat pemanfaatan wilayah dengan kondisi tanah gambut tidak dapat dihindari. Pembangunan suatu konstruksi yang dibangun di atas tanah gambut umumnya menggunakan pondasi dangkal.

Namun, dalam pembangunan memerlukan perencanaan pondasi dengan banyak pertimbangan kondisi tanah. Kondisi tanah menjadi dasar dari pemancangan pondasi. Permasalahan utama untuk bangunan yang berada di atas tanah gambut adalah daya dukung dan penurunan, (Bowles, 1979). Tanah gambut adalah campuran dari fragmen-fragmen material organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan yang telah membusuk. Ini merupakan tantangan berat dalam merencanakan suatu konstruksi bangunan sipil, karena tanah gambut mempunyai sifat teknis kurang menguntungkan yaitu kandungan air cukup tinggi, kuat geser rendah dan kompresibilitas/kemampatan yang tinggi sehingga daya dukung tanahnya sangat rendah.

Suatu perencanaan pondasi dikatakan benar apabila beban yang diteruskan oleh pondasi ke tanah tidak melampaui kekuatan tanah yang bersangkutan. Apabila kekuatan tanah dilampaui, maka penurunan yang berlebihan atau keruntuhan dari tanah akan terjadi, kedua hal tersebut akan menyebabkan kerusakan. Berbagai alternatif metode perbaikan tanah dapat dilakukan untuk mengurangi besarnya penurunan yang ada dan meningkatkan daya dukung tanah gambut ini, salah satunya dengan menambahkan perkuatan bahan sintesis pada tanah seperti *geotextile*.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap daya dukung pondasi dangkal di atas tanah gambut dalam skala laboratorium. Perkuatan yang digunakan yaitu anyaman bambu dan grid bambu sebagai pengganti *geotextile*. Anyaman bambu berfungsi sebagai pemisah (*separator*) antar lapisan tanah dasar sedangkan grid bambu berfungsi sebagai perkuatan. Pada penelitian ini bertujuan untuk membandingkan daya dukung tanah pada tanah tanpa perkuatan dan tanah dengan beberapa lapis perkuatan. Penggunaan anyaman bambu dan grid bambu sebagai alternatif pengganti perkuatan *geotextile* dan *geogrid* dengan tujuan lebih ekonomis dan mudah di dapat pada setiap daerah di Indonesia.



## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana daya dukung tanah tanpa perkuatan ?
2. Bagaimana daya dukung tanah dengan menggunakan perkuatan variasi jarak dan jumlah lapisan ?
3. Apa pengaruh perkuatan terhadap daya dukung tanah ?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui besarnya daya dukung dan penurunan pondasi dangkal di atas tanah gambut sebelum diberi perkuatan anyaman bambu dengan variasi jarak perkuatan anyaman bambu terhadap dasar pondasi.
2. Mengetahui besarnya daya dukung dan penurunan pondasi dangkal di atas tanah gambut setelah diberi beberapa lapis perkuatan anyaman bambu dengan variasi jarak perkuatan anyaman bambu terhadap dasar pondasi 0.25B, 0.5B, dan 1B dan jumlah lapisan perkuatan yang digunakan.
3. Mengetahui perbandingan antara nilai daya dukung dari setiap variasi jarak perkuatan anyaman bambu terhadap dasar pondasi dan variasi jumlah lapisan perkuatan dengan nilai daya dukung tanpa perkuatan.

## 1.4. Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Primer yaitu berupa pengujian di laboratorium; dilakukan untuk mengetahui karakteristik tanah (*soil properties*), kekuatan tanah (*soil strength*) dari sampel tanah gambut serta pengujian daya dukung tanah tanpa perkuatan dan dengan perkuatan. Perkuatan yang digunakan dengan variasi jarak dasar pondasi ke perkuatan serta banyak lapisan perkuatan.
2. Data Sekunder yaitu berupa studi pustaka; dilakukan untuk mencari landasan teori analisis dan hipotesis awal guna melengkapi dan menguatkan penelitian.



### 1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup yang menjadi batasan dalam penelitian ini antara lain :

1. Dalam penelitian ini, dilakukan pengambilan sampel tanah terganggu (*disturbed sample*) yaitu berupa tanah gambut dari Palembang, Indralaya. Pasir yang digunakan adalah pasir yang lolos saringan #10 dan tertahan di saringan #40 berasal dari Tanjung Raja.
2. Model pondasi dangkal terbuat dari pelat besi dengan ukuran 15 cm × 15 cm × 2 cm dan kerangka pembebanan terbuat dari besi. Bak uji yang digunakan berukuran 90 cm × 90 cm × 100 cm terbuat dari kayu.
3. Bambu yang digunakan sebagai material perkuatan adalah jenis bambu apus (bambu tali) yang berasal dari daerah Tanjung Sejaru, Ogan Ilir dengan lebar irisan bambu ±3 cm tebal ±0,3 cm.

### 1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada laporan ini adalah sebagai berikut :

#### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan teknik analisis, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan.

#### 2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan kajian literatur yang menjelaskan mengenai teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang menjadi acuan untuk melaksanakan penelitian ini.

#### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini terdiri dari lokasi dan objek penelitian, teknik pengumpulan data serta diagram alir penelitian, teknik pengambilan sampel dan teknik analisis data, Pembahasan mengenai alat dan material yang digunakan dalam pekerjaan, teknik pelaksanaan pekerjaan, dan kendala – kendala yang dihadapi di lapangan.

#### 4. BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisis data pengujian dan hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

#### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran penulis tentang laporan dan pengujian yang dibahas.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA