

TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN BETON MUTU TINGGI DENGAN
MENGUNAKAN TAMBAHAN ZAT SUPERPLASTICIZER
TIPE SIKAMET LN (MUTU $f'c$ 55)**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Disusun Oleh :



FIRMAN AKMAL
1710015211085

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI
TUGAS AKHIR

PEMBUATAN BETON MUTU TINGGI MENGGUNAKAN
TAMBAHAN ZAT SUPERLASTICIZER TIPE SIKAMENT LN
(MUTU f_c 55)

FIRMAN AKMAL
1710015211085



Disetujui Oleh :

Pembimbing I

(Ir. Taufik, M.T)

Pembimbing II

(Dr. Khadavi, ST, MT)

Dekan FTSP

(Dr. Al Basyra Fuadi, S.T., M.Sc)

Ketua Prodi Teknik Sipil

(Indra Khaidir, S.T., M.Sc)

**LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI
TUGAS AKHIR**

**PEMBUATAN BETON MUTU TINGGI MENGGUNAKAN
TAMBAHAN ZAT SUPERLASTICIZER TIPE SIKAMENT LN
(MUTU $f'c$ 55)**

**FIRMAN AKMAL
1710015211085**



Disetujui Oleh :

Pembimbing I / Penguji

(Ir. Taufik, M.T)

Pembimbing II / Penguji

(Dr. Khadavi, S.T, M.T)

Penguji I

(Rita Anggraini, S.T, M.T)

Penguji II

(Zufrimar, ST, M.T)

**PEMBUATAN BETON MUTU TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN ZAT TAMBAHAN
SUPERPLASTICIZER TIPE SIKAMEN LN**

(MUTU $f'c$ 55)

Firman Akmal¹⁾ Taufik²⁾, Khadavi³⁾

Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta

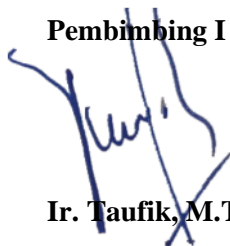
Email: firmanakmal1119@gmail.com, taufik88@rocketmail.com, khadavi@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi pengaruh Superplasticizer Sikament LN 2% terhadap kuat tekan beton mutu tinggi ($f'c$ 55 MPa). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kuat tekan optimum pada beton mutu $f'c$ 55 Mpa dengan penambahan sikament LN 2%. Metode eksperimental mencakup pengujian pada umur 7, 14, dan 28 hari. Hasil menunjukkan bahwa penambahan Sikament LN meningkatkan kuat tekan awal dengan hasil tertinggi 49,472 MPa pada 7 hari, namun terjadi penurunan pada umur 28 hari menjadi 42,972 MPa. Kesimpulannya, Sikament LN efektif dalam meningkatkan kekuatan awal beton, tetapi terdapat penurunan kekuatan pada umur yang lebih lanjut.

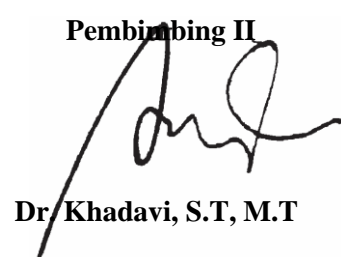
Kata kunci : Beton mutu tinggi, Sikament LN, kuat tekan

Pembimbing I



Ir. Taufik, M.T

Pembimbing II



Dr. Khadavi, S.T, M.T

**PRODUCTION OF HIGH QUALITY CONCRETE USING ADDITIONAL SUPERPLASTICIZER TYPE
SIKAMEN LN (QUALITY f'c 55)**

Firman Akmal¹⁾ Taufik²⁾, Khadavi³⁾

Email: firmanakmal1119@gmail.com, taufik88@rocketmail.com, khadavi@bunghatta.ac.id

Civil Engineering Study Program, The Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University

ABSTRACT

This study evaluates the effect of Superplasticizer Sikament LN 2% on the compressive strength of high-quality concrete (f'c 55 MPa). This study aimed to determine the optimum compressive strength of concrete with f'c 55 MPa quality with the addition of 2% Sikament LN. The experimental method includes testing at ages 7, 14, and 28 days. The results showed that adding Sikament LN increased the initial compressive strength with the highest result of 49.472 MPa at 7 days, but there was a decrease at 28 days to 42.972 MPa. In conclusion, Sikament LN effectively increases the early strength of concrete, but there is a decrease in strength at a later age.

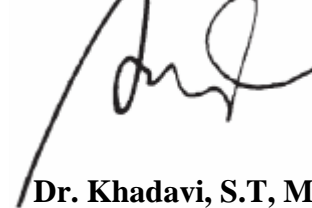
Keywords: high-quality concrete, Sikament LN, compressive strength

Advisor I



Ir. Taufik, M.T

Advisor II



Dr. Khadavi, S.T, M.T

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkah yang telah diberikan-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Laporan tugas akhir berjudul “**PEMBUATA BETON MUTU TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN ZAT SUPERPLASTICIZER SIKAMENT LN (MUTU $f'c$ 55)**” ini ditunjukkan untuk memenuhi sebagai persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S1) di Universitas Bung Hatta, Padang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan bantuan dan do'a dar berbagai pihak, laporan tugas akhir ini tidak akan selesai tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan laporan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Allah SWT, karena dengan berkah dan anugrah-nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua yang telah mampu mendidik penulis, memberi segala dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, S.T, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Taufik, M.T selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dalam penulisan tugas akhir ini kepada penulis.
5. Bapak Dr. Khadavi, S.T, M.T selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan dalam penulisan tugas akhir ini kepada penulis.
6. Ibuk Rita Anggraini, S.T, M.T selaku dosen penguji I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dalam penulisan tugas akhir ini kepada penulis.
7. Ibuk Zufimar, S.T, M.T selaku dosen penguji II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan dalam penulisan tugas akhir ini kepada penulis.

8. Bapak Indra Khaidir, S.T, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Ibuk Embun Sari Ayu, S.T, M.T, selaku Sekretaris Prodi Teknik sipil Universitas Bung Hatta.
9. Kepada Bapak Willy angkatan 87 dan karyawan saya ucapkan terimakasih atas arahan dan bimbingan dan masukan selama saya melakukan penelitian di PT. STATIKA MITRA SARANA.
10. Kepada adik-adik penulis yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Kepada teman penulis Zulfindra Ramadhan, yang telah banyak membantu dan mendukung penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa mungkin masih banya terdapat banyak kekurangan dalam membuat laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Padang. Agustus 2024

Penulis

Firman Akmal

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengertian Beton.....	5
2.2 Sifat Beton	5
2.2.1 Kemudahan Pekerjaan (<i>Workability</i>)	5
2.2.2 Pemeriksaan Kerikil (<i>segregation</i>)	7
2.2.3 Pemisahan Air (<i>Bleeding</i>)	8
2.3 Kekuatan Beton.....	9
2.4 Berat Jenis.....	10
2.5 Kuat Tekan Beton	11
2.6 Material Penyusun Beton.....	12
2.3.1 Semen.....	12
2.3.2 Agregat Halus.....	13
2.3.3 Agregat Kasar.....	14
2.3.4 Air	14
2.7 Zat Aditif (Sikament LN)	15
2.7 Hasil Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Lokasi Penelitian.....	19
3.2 Prosedur Penelitian	19

3.3. Alat.....	21
3.4. Bahan	21
3.5. Prosedur Pengujian Material.....	21
3.5.1 Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat	21
3.5.2 Pengujian Kadar Organik Agregat Halus.....	22
3.5.3 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	23
3.5.4 Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	24
3.5.5 Penhujian Berat Isi Agregat	25
3.5.6 Pengujian Analisa Saringan	25
3.6 Rencana Campuran Mix Design	27
3.7 Penentuan Jumlah Beton Uji.....	38
3.8 Pembuatan Benda Uji	39
3.9 Perawatan Benda Uji (<i>curing</i>)	42
3.10 Pelaksanaan Pengujian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1. Data Pengujian Sifat Agregat	45
4.1.1. Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.....	45
4.1.2. Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.....	46
4.1.3. Hasil Pengujian Kadar Organik Pada Agregat Halus	47
4.1.4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	47
4.1.5. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	48
4.1.6. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	49
4.1.7. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	50
4.1.8. Hasil Analisa Saringan Agregat Halus.....	50
4.1.9. Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar.....	52
4.1.10. Resume Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus dan Kasar	54
4.2. Pembahasan Hasil Pengujian Karakteristik Agregat	55
4.2.1. Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus.	55
4.2.2. Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Kasar.	55
4.2.3. Pembahasan Hasil Pengujian Kadar Organik Agregat Halus	56
4.2.4. Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	56
4.2.5. Pembahasan Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	57

4.2.6. Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	57
4.2.7. Pembahasan Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	58
4.2.8. Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Halus	59
4.2.9. Pembahasan Hasil Pengujian Analisa Agregat Kasar	59
4.2.10. Perhitungan Perencanaan Campuran (<i>Mix Deisgn</i>)	60
4.3. Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	65
4.3.1. Hasil Pengukuran Nilai <i>Slump</i>	65
4.3.2. Pembahasan Nilai <i>Slump</i>	66
4.4. Pengujian Kuat Tekan	67
BAB V KESIMPULAN	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerucut Abrams (SNI 1972-2008)	6
Gambar 2.2 Jenis-jenis Slump	7
Gambar 3. 1 Bagan Alir Tahapan Penelitian	20
Gambar 3.2 Grafik Hubungan Antara Kuat Tekan Dan Faktor Air Semen	29
Gambar 3.3 Grafik Batas Gradasi Pasir Kasar	31
Gambar 3.4 Grafik Batas Gradasi Pasir Sedang.....	32
Gambar 3.5 Grafik Batas Gradasi Pasir Agak Halus.....	32
Gambar 3.6 Batas Gradasi Pasir Halus.....	33
Gambar 3.7 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 10 mm	33
Gambar 3.8 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 20 mm	34
Gambar 3.9 Grafik Batas Gradasi Kerikil Atau Koral Ukuran 40 mm	34
Gambar 3.10 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 10 mm.....	35
Gambar 3.11 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 20 mm.....	35
Gambar 3.12 Grafik Persen Pasir Ukuran Butir Maksimum 40 mm..	36
Gambar 3.13 Grafik Hubungan Berat Isi, Kandungan Air Bebas dan BJ SSD.....	37
Gambar 3.14 Rencana Jumlah Beton Uji	39
Gambar 3.15 Pengukuran Slump.....	41
Gambar 3. 16 Peralatan Bantu Penandaan Garis Tengah Pada Mesin Uji	44
Gambar 4.1 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Halus Gradasi 2	52
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Analisa Saringan Agregat Kasar Ukuran 20 mm.....	53
Gambar 4.3 Pengukuran Tinggi Slump	66
Gambar 4.4 Rekap Pengujian Kuat Tekan Beton.....	70
Gambar 4.5 Rekap Pengujian Kuat Tekan Beton.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah Benda Uji	3
Tabel 2.1 Faktor Kemudahan Kerja Terhadap Jenis Konstruksi	7
Tabel 2.2 Beberapa Jenis Beton Menurut Kuat Tekannya	9
Tabel 2.3 Beberapa Jenis Beton Menurut Berat Jenisnya	11
Tabel 3. 1 Gradasi Standar Agregat Halus	26
Tabel 3.2 Gradasi Standar Agregat Kasar	27
Tabel 3.3 Perkiraan Kuat Tekan (Mpa) Beton Dengan Faktor Air Semen	28
Tabel 3.4 Jumlah Semen Minimum dan Faktor Air Semen Maksimum	30
Tabel 3.5 Jumlah Benda Uji Dan Kode Benda Uji.....	39
Tabel 3.6 Toleransi Waktu Yang Diizinkan	43
Tabel 4. 1 Data Kadar Lumpur Agregat Halus.....	45
Tabel 4. 2 Data Kadar Air Agrgat Kasar	45
Tabel 4. 3 Data Kadar Lumpur Agregat Kasar.....	46
Tabel 4. 4 Kadar Air Agregat Kasar	46
Tabel 4. 5 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	47
Tabel 4. 6 Data Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	48
Tabel 4. 7 Data Berat Isi Agregat Halus.....	49
Tabel 4. 8 Data Berat Isi Agregat Kasar	50
Tabel 4. 9 Data Analisa Saringan Agregat Halus	51
Tabel 4. 10 Data Analisa Saringan Agregat Kasar	53
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Halus.....	54
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Karakteristik Agregat Kasar.....	54
Tabel 4. 13 Hasil Pengujian Kadar Lumpur dan Kadar Air Agregat Halus	55
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar	55
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	56
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	57
Tabel 4. 17 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus	57
Tabel 4. 18 Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar	58
Tabel 4. 19 Mutu Pelaksanaan Diukur Dengan Deviasi Standar	60
Tabel 4. 20 Mutu Pelaksanaan Diukur Dengan Deviasi Standar	64

Tabel 4. 21 Kebutuhan 1m ³ Kebutuhan Beton	65
Tabel 4. 22 Kebutuhan Untuk 1 Benda Uji Beton (0.0053 m ³).....	65
Tabel 4. 23 Kebutuhan Untuk 1 Benda Uji Beton (0.0053 m ³) setelah revisi.....	65
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Nilai Slump	66
Tabel 4. 25 Hasil Pengujian Kuat Tekan	68
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Kuat Tekan setelah revisi	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton mutu tinggi merupakan beton dengan perlakuan khusus yang tidak dapat selalu dicapai hanya dengan penggunaan material konvensional (Evrianto, Saleh, & Prayuda, 2016). Pada era saat ini beton mutu tinggi sering digunakan untuk bahan bangunan struktur seperti struktur bangunan gedung bertingkat tinggi, struktur jembatan atau bangunan yang memerlukan beton dengan kuat tekan lebih dari 40 MPa (Luga & Atis, 2016). Beton Mutu Tinggi kadang-kadang disebut dengan nama lain yaitu beton kinerja-tinggi karena memiliki sifat-sifat yang lebih unggul dibandingkan dengan beton normal. Adapun keunggulan beton mutu tinggi dibandingkan dengan beton normal antara lain kekuatan tekannya yang tinggi sehingga dimensi dari elemen struktur dapat menjadi lebih ramping. (Martin, Servie, & Reky, 2014).

Pada dasarnya material penyusun beton mutu tinggi sama dengan beton normal. Material ini terdiri dari semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Untuk memperoleh beton mutu tinggi hal yang perlu dilakukan adalah meningkatkan mutu material pembentuknya. Peningkatan mutu beton dapat dilakukan dengan penambahan atau mensubstitusikan bahan lain (*additive*) kedalam campuran beton. (Usrina, Budi A., & Muttaqien, 2018).

Untuk mendapatkan beton dengan mutu tinggi, salah satu faktor yang mempengaruhi perlu dicampuri dengan bahan tambahan (Admixture) sebagai bahan tambahan campuran beton. Sikament LN merupakan bahan tambahan yang dapat membantu beton meningkatkan performanya pada waktu yang lebih cepat dan berfungsi ganda mengurangi jumlah air pencampuran yang diperlukan untuk menghasilkan beton dengan konsistensi tertentu dan mempercepat pengikatan beton.

Pada penelitian ini digunakan bahan tambahan Superplasticizer jenis Sikament LN. Superplasticizer ini tersusun atas asam sulfonat yang berfungsi menghilangkan gaya permukaan pada partikel semen sehingga lebih menyebar, melepaskan air yang terikat pada kelompok partikel semen, sehingga membuat

semen menjadi kental. Maka dari itu, penulis mengambil judul untuk tugas akhir ini **“PEMBUATAN BETON MUTU TINGGI DENGAN MENGGUNAKAN ZAT SUPERPLASTICIZER SIKAMENT LN (MUTU $f'c$ 55)”**. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan bagi para perencana struktur maupun para praktisi beton dalam penerapannya di lapangan agar diperoleh struktur yang kuat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton tinggi dengan kadar bahan tambahan yang optimum.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan zat sikament LN 2% terhadap kuat tekan beton pada $f'c$ 55?

1.3 Ruang Lingkup

Karena luasnya permasalahan, penulis merasa perlu untuk membatasi masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini, mengingat keterbatasan waktu, tempat, kemampuan dan pengalaman.

Adapun hal-hal yang akan dibatasi dalam tugas sarjana ini adalah sebagai berikut:

- 1) Semen yang digunakan adalah semen *Type I* dengan *merk* Semen Padang, agregat halus dari Padang Sawah dan agregat kasar dari Alahan Panjang.
- 2) Jenis zat aditif yang digunakan yaitu *Type F* (High water Reducing) dengan merek Sikament LN dari PT. SIKAMAT INDONESIA.
- 3) Air bersih yang digunakan berasal dari Laboratorium PT STATIKA MITRA SARANA.
- 4) Umur beton yang akan di uji 7 hari, 14 hari dan 28 hari.
- 5) Penelitian menggunakan benda uji silinder dengan diameter 15cm dan tinggi 30 cm.
- 6) Kuat tekan beton yang direncanakan pada penelitian benda ini adalah $f'c$ 55 Mpa dengan menggunakan Sikament LN %2, dengan perencanaan (*mix design*) menggunakan metode SNI 2000

- 7) Jumlah benda uji yang digunakan untuk penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.1

Tabel 1.1 Jumlah Benda Uji

Hari/ Curing	Benda Uji	Pengujian	Beton LN
7	Silinder	Kuat Tekan	5
14	Silinder	Kuat Tekan	5
28	Silinder	Kuat Tekan	5
Jumlah Benda Uji Silinder			15

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini dapat mengetahui pengaruh dari penambahan sikament LN pada pembuatan beton mutu tinggi. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merencanakan beton mutu $f'c$ 55 Mpa dengan penambahan sikament LN 2%.

1.5 Manfaat Penelitian

Tugas akhir ini diharapkan bermanfaat untuk:

1. Memberikan tinjauan mengenai pengaruh penambahan Sikament LN terhadap kuat tekan.
2. Sebagai referensi pengguna Sikament LN layak atau tidak digunakan.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis membagi materi yang akan disampaikan dalam beberapa bab yaitu:

BAB 1 Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 Tinjauan Pustaka

Membahas hal-hal berupa teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir dan metode-metode perhitungan yang digunakan.

BAB 3 Metodologi Penelitian

Bagian ini menerangkan tentang tempat dan waktu penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data dan metode analisis data.

BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Merupakan hasil penelitian dan pembahasan singkat mengenai hasil penelitian yang digunakan untuk memecahkan masalah dan menarik kesimpulan.

BAB 5 Kesimpulan dan Saran

Dari pembahasan dan analisa data yang telah didapat, penulis dapat memberikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan judul tugas akhir ini.