

TUGAS AKHIR
ANALISA NILAI KUAT GESER TANAH KEMBANG SUSUT STABILISASI
ABU TEMPURUNG KELAPA DAN KAPUR



OLEH:

YOGIANTO PALEMBANGAN
219213109

ARDION
219213322

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026

**ANALISA NILAI KUAT GESER TANAH KEMBANG SUSUT STABILISASI
ABU TEMPURUNG KELAPA DAN KAPUR**

YOGIANTO PALEMBANGAN
219213109

ARDION
219213322

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Teknik Sipil

pada

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

**"ANALISA NILAI KUAT GESER TANAH KEMBANG SUSUT STABILISASI
ABU TEMPURUNG KELAPA DAN KAPUR"**

Yang Disusun Oleh:

YOGIANTO PALEMBANGAN
219213109

ARDION
219213322

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.

Telah Diperiksa Dan Disahkan Oleh :

Pembimbing I

Dr. Ir. ERMITHA A.R. DENDO, S.T., M.T.
NIDN : 0906037903

Pembimbing II

Dr. Ir. MARTHEN M. T. S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng
NIDN : 092006902

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. NITHA, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN : 0902117802

Ketua Program Studi Teknik Sipil

Dr. Ir. ERMITHA AMBUN R. D., S.T., M.T.
NIDN : 0906037903

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Dengan Judul:

“ANALISA NILAI KUAT GESER TANAH KEMBANG SUSUT STABILISASI ABU TEMPURUNG KELAPA DAN KAPUR”

Yang Disusun Oleh :

YOGIANTO PALEMBANGAN
219213109

ARDION
219213322

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Program Studi
Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja jenjang Sarjana (S1) pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 20 Februari 2026
Tempat : Kampus II UKI Toraja Kakondongan

Dengan susunan tim dosen pembimbing dan penguji skripsi sebagai berikut :

Dosen Pembimbing :

1. Dr. Ir. ERMITHA AMBUN R. D., S.T., M.T.

(.....)

2. Dr. Ir. MARTHEN M. T. S.T., M.T., IPM₁ASEAN.Eng

(.....)

Dosen Penguji :

1. AZRIL TANGKE SOMBOLINGGI, S.T., M.T.

(.....)

2. ABRAHAM GANTI, S.T., M.T.

(.....)

3. Ir. ABDIAS TANDY ARRANG, S.T., M.Sc

(.....)

ABSTRAK

ANALISA NILAI KUAT GESER TANAH KEMBANG SUSUT STABILISASI ABU TEMPURUNG KELAPA DAN KAPUR

Tanah memiliki peranan yang penting dalam konstruksi teknik sipil. Pondasi pada bangunan sangat bergantung pada jenis tanahnya karena memiliki fungsi sebagai pendukung utama, namun jenis tanah pada suatu daerah dengan daerah lainnya tidak selalu sama, oleh karena itu, kita harus mempelajari sifat-sifat dasar tanah, terdapat tanah yang bersifat kuat dan stabil, serta terdapat pula tanah yang memerlukan penanganan tertentu untuk mengubah tanah menjadi stabil. Tanah kembang susut adalah tanah lempung yang mempunyai sifat kembang susut yang besar, sifat kembang susut ini sangat dipengaruhi oleh kandungan air yang ada di dalam tanah tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai pengaruh kuat geser yang distabilisasi abu tempurung kelapa dan kapur, dimana lokasi pengambilan sampel tanah yang digunakan bertempat di pangli, kecamatan sesean Kabupaten Toraja Utara, dimana sekitaran lokasi tersebut sedang maraknya pembangunan pada daerah bekas persawahan yang memiliki jenis tanah lempung organik. pada penelitian ini bahan yang digunakan sebagai bahan stabilisasi adalah abu tempurung kelapa dan kapur. Dikarenakan bahan tersebut dapat menyerap air dan dapat mengisi pori tanah sehingga dapat meningkatkan stabilitas pada tanah.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan dilaboratorium dengan cara memvariasikan bahan tambah yang digunakan dengan variasi abu tempurung kelapa 5%, 10%, 15% dan kapur masing-masing 3% untuk setiap variasi, dengan masa pemeraman 5 hari, 8hari, dan 11 hari, agar mengetahui nilai kuat geser pada daya dukung tanah.

Hasil pengujian sifat fisik dan mekanis tanah yang telah dilakukan dengan bahan stabilisasi penambahan abu tempurung kelapa dan kapur dapat mempengaruhi daya dukung tanah setelah distabilisasikan pada setiap variasinya. Pada pengujian kuat geser tanah tanpa bahan tambah didapatkan nilai kuat geser sebesar 48.46%, pada variasi abu tempurung kelapa 5% dan kapur 3% pada pemeraman 11 hari nilai kuat geser sebesar 54.36%, pada variasi limbah abu tempurung kelapa 10% dan kapur 3% pada pemeraman 11 hari nilai kuat geser sebesar 55.98%, dan pada variasi limbah abu tempurung kelapa 15% dan kapur 3% pada pemeraman 11 hari nilai kuat geser sebesar 59.97%. Nilai kuat geser mengalami peningkatan pada setiap variasi terhadap masing-masing pemeraman.

Kata Kunci : Abu Tempurung Kelapa, Kapur, Kuat Geser, Stabilisasi

ABSTRACT

ANALYSIS OF SHEAR STRENGTH VALUES OF SWELLING-SHRINKING SOIL STABILIZATION WITH COCONUT SHELL ASH AND LIME

Soil plays an important role in civil engineering construction. The foundation of a building is highly dependent on the type of soil because it has a function as the main support, but the type of soil in one area with another area is not always the same, therefore, we must study the basic properties of the soil, there is soil that is strong and stable, and there is also soil that requires certain treatments to change the soil to be stable. Shrinkage swelling soil is clay soil that has large shrinkage swelling properties, this shrinkage swelling property is greatly influenced by the water content in the soil. The purpose of this study is to determine the value of the effect of shear strength stabilized by coconut shell ash and lime, where the location of the soil sampling used is located in Pangli, Sesean District, North Toraja Regency, where the area around the location is currently experiencing widespread development in former rice fields that have organic clay soil types. In this study the materials used as stabilization materials are coconut shell ash and lime. Because these materials can absorb water and can fill the pores of the soil so that it can increase the stability of the soil.

This research uses an experimental method carried out in the laboratory by varying the additional materials used with variations of coconut shell ash of 5%, 10%, 15% and lime of 3% each for each variation, with a curing period of 5 days, 8 days, and 11 days, in order to determine the shear strength value on the bearing capacity of the soil.

The results of the physical and mechanical properties of the soil that have been carried out with the addition of coconut shell ash and lime stabilization materials can affect the bearing capacity of the soil after being stabilized in each variation. In the shear strength test of the soil without additional materials, the shear strength value was 48.46%, in the variation of 5% coconut shell ash and 3% lime in 11 days of curing, the shear strength value was 54.36%, in the variation of 10% coconut shell ash waste and 3% lime in 11 days of curing, the shear strength value was 55.98%, and in the variation of 15% coconut shell ash waste and 3% lime in 11 days of curing, the shear strength value was 59.97%. The shear strength value increased in each variation for each curing.

Keywords: Coconut Shell Ash, Lime, Shear Strength, Stabilization

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan karunia yang senantiasa menyertai sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**ANALISA NILAI KUAT GESER TANAH KEMBANG SUSUT STABILISASI ABU TEMPURUNG KELAPA DAN KAPUR**”. Sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana starta 1 (S1) pada jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja. Dalam menyusun Tugas akhir ini penulis mendapat beberapa kendala, namun berkat bantuan serta dukungan dari berbagai pihak sehingga tugas akhir ini dapat selesai. Atas selesainya penulisan tugas akhir ini penulis mengucapkan banyak terimah kasih kepada :

1. **Prof. Dr. Oktavianus Pasoloran, S.E., M.Si., Ak.CA** sebagai Rektor Universitas Kristen Indonesia Toraja.
2. **Dr. Ir. Frans Robert Bethony, S.T., M.T.** sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Toraja.
3. **Dr. Ir. Ermitha A.R. Dendo, S.T., M.T.** selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja sekaligus sebagai dosen pembimbing I yang senantiasa bersedia meluangkan waktunya dan pikiran bagi penulis untuk membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. **Dr. Ir. Marthen M. Tangkeallo, S.T., M.T., IPM., ASEAN.Eng.** sebagai dosen pembimbing II yang senantiasa bersedia meluangkan waktu dan pikiran bagi penulis untuk membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. **Abraham Ganti, S.T., M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
6. **Azril Tangke Sombolinggi, S.T.,M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
7. **Ir. Hendrianto Masiku,S.T.,M.T.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
8. **Lia Kombong Padang, S.T.** Selaku penanggung jawab laboratorium yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian diboratorium Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja.
9. Teristimewa Kepada Kedua orang tua kami tercinta, ayahanda **Ruku Palembang** dan Ibunda **Yohana Mapau** yang merupakan orang tua dari

Yogianto Palembang dan ayahanda **Yohanis Sirupang** dan Ibunda **Maria Malona' Pangedongan** yang merupakan orang tua dari Ardion, yang telah membesarkan dengan penuh kasih sayang, dan selalu memberi motivasi positif, dukungan dan dorongan kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini. dan semua keluarga yang telah banyak memberikan dukungan, baik moral maupun materi dan doa selama penulis mengikuti pendidikan sampai selesainya Tugas Akhir ini.

10. Semua rekan – rekan **Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMTS) UKI Toraja** baik senior maupun junior Secara kusus kepada Angkatan 2019 (**REINFORCED CONCRETE**) atas dukungan dan kerjasamanya selama berada dibangku perkuliahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Akhir kata Penulis mengharapkan dengan tersusunnya Tugas Akhir ini pembaca dapat memberikan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi menambah wawasan dan pengetahuan penulis.

Semoga segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dapat berguna dan kita semua mendapat berkat yang setimpal dari Allah yang Maha Kuasa, Amin.
Tuhan memberkati.

Rantepao , 28 November 2025

Yogianto Palembang / ardion

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
2.1 Pengertian Tanah	6
2.2 Klasifikasi Tanah	7
2.3 Sifat-sifat Tanah.....	8
2.4 Sifat Fisik Tanah.....	9
2.4.1 Sifat kimia tanah	11
2.4.2 Sifat Biologis Tanah.....	12
2.5 Tanah Kembang Susut	13
2.6 Stabilitas Tanah	14
2.6.1 Kadar air	16
2.6.2 Berat Jenis Tanah.....	17
2.6.3 Batas-Batas Atterberg	17
2.6.4 Pemadatan Tanah.....	19
2.7 Abu Tempurung Kelapa.....	21
2.8 Kapur.....	22
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 25
3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	25
3.1.1. Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	25
3.2. Metode Penelitian	26

3.4.	<u>Persiapan Alat dan Cara Pengujian</u>	27
3.4.1.	<u>Kadar air</u>	27
3.4.2.	<u>Analisa saringan</u>	27
3.4.3.	<u>Berat jenis.....</u>	28
3.4.4.	<u>Batas-Batas Atterberg.....</u>	29
3.4.5.	<u>Pemadatan Standar</u>	32
3.4.6.	<u>Pengujian Kuat Geser</u>	33
3.5.	<u>Tahapan Penelitian.....</u>	35
3.6.	<u>Bagan Alir Penelitian.....</u>	36
	<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</u>	37
4.1.	<u>Hasil Kombinasi Data.....</u>	37
4.2.	<u>Pengujian Berat Jenis.....</u>	37
4.2.1	<u>Pengujian Berat Jenis Tanah Asli</u>	37
4.2.1.	<u>Pengujian Berat Jenis Dengan Bahan Tambah (ATK 5%+Kapur 3%)</u>	38
4.2	<u>2. Pengujian Berat Jenis Dengan Bahan (ATK 10%+Kapur 3%).....</u>	39
4.2	<u>3. Pengujian Berat Jenis Dengan Bahan (ATK 15%+Kapur 3%).....</u>	40
4.3.	<u>Pengujian Kadar Air</u>	41
4.4.	<u>Pengujian Analisa saringan.....</u>	43
4.5.	<u>Pengujian Batas-batas Atterberg.....</u>	45
4.5.1.	<u>Pengujian Batas Cair (LL)</u>	46
4.5.2.	<u>Pengujian Batas Plastis</u>	48
4.5.3.	<u>Pengujian Batas Susut</u>	50
4.6.	<u>Sistim Klasifikasi Tanah</u>	51
4.6.1.	<u>Sistim Klasifikasi AASHTO.....</u>	51
4.7.	<u>Pengujian Pemadatan (Compaction Test)</u>	52
4.7.1.	<u>Pengujian Pemadatan Tanah Asli.....</u>	53
4.7.2.	<u>Pengujian Pemadatan dengan bahan tambah (ATK 5%+Kapur 3%)</u>	57
4.7.3.	<u>Pengujian Pemadatan dengan bahan tambah (ATK 10%+Kapur 3%)</u>	62
4.7.4.	<u>Pengujian Pemadatan dengan bahan tambah (ATK 15%+Kapur 3%)</u>	66
4.8.	<u>Pengujian Kuat Geser</u>	71
4.8.1.	<u>Pengujian Kuat Geser Tanpa Bahan Tambah.....</u>	71
4.8.2.	<u>Pengujian Kuat Geser Dengan Bahan tambah (ATK 5%+Kapur 3%)</u>	73
4.8.3.	<u>Pengujian Kuat Geser Dengan Bahan tambah (ATK 10%+Kapur 3%)</u>	81
4.8.4.	<u>Pengujian Kuat Geser Dengan Bahan tambah (ATK 15%+Kapur 3%)</u>	88

4.9.	<u>Rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Tanah</u>	<u>96</u>
4.9.1.	<u>Hasil Pengujian Berat Jenis.....</u>	<u>96</u>
4.9.2.	<u>Hasil Pengujian Batas Atterberg</u>	<u>97</u>
4.10.	<u>Rekapitulasi Sifat Mekanis Tanah.....</u>	<u>98</u>
4.10.1.	<u>Hasil Pengujian Pemadatan (Kompaksi)</u>	<u>99</u>
4.10.2.	<u>Hasil Pengujian Kuat Geser</u>	<u>101</u>
	<u>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</u>	<u>103</u>
5.1.	<u>Kesimpulan</u>	<u>103</u>
5.2.	<u>Saran</u>	<u>103</u>
	<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	<u>104</u>
	<u>LAMPIRAN.....</u>	<u>106</u>

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2. 1 Nilai Indeks Plastisitas dan Macam Tanah</u>	<u>19</u>
<u>Tabel 2. 2 Elemen-Elemen Uji Pemadatan Standar</u>	<u>21</u>
<u>Tabel 3. 1 Variasi Campuran Penelitian</u>	<u>27</u>
<u>Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah Asli</u>	<u>38</u>
<u>Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis Dengan bahan tambah (ATK 5%+Kapur 3%)</u>	<u>39</u>
<u>Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis Dengan bahan tambah (ATK 10%+Kapur 3%).....</u>	<u>40</u>
<u>Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Berat Jenis Dengan bahan tambah (ATK 15%+Kapur 3%).....</u>	<u>41</u>
<u>Tabel 4. 5 Pengujian Kadar Air dan Berat Isi.....</u>	<u>42</u>
<u>Tabel 4. 6 Pengujian Analisa Saringan.....</u>	<u>44</u>
<u>Tabel 4. 7 Pengujian Batas Cair Tanah Asli</u>	<u>46</u>
<u>Tabel 4. 8 Pengujian Batas Plastis Tanah Asli</u>	<u>49</u>
<u>Tabel 4. 9 Pengujian Batas Susut Tanah Asli</u>	<u>50</u>
<u>Tabel 4. 10 Sistem Klasifikasi AASHTO.....</u>	<u>52</u>
<u>Tabel 4. 11 Pengujian Pemadatan Tanah.....</u>	<u>53</u>
<u>Tabel 4. 12 Pengujian pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah.</u>	<u>53</u>
<u>Tabel 4. 13 Pengujian untuk mendapat nilai berat isi basah</u>	<u>54</u>
<u>Tabel 4. 14 Pengujian Pemadatan untuk mendapatkan nilai berat isi kering.....</u>	<u>56</u>
<u>Tabel 4. 15 Pengujian Pemadatan Tanah</u>	<u>57</u>
<u>Tabel 4. 16 Pengujian pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah.</u>	<u>58</u>
<u>Tabel 4. 17 Pengujian untuk mendapat nilai berat isi basah</u>	<u>59</u>
<u>Tabel 4. 18 Pengujian Pemadatan untuk mendapatkan nilai berat isi kering.....</u>	<u>60</u>
<u>Tabel 4. 19 Pengujian Pemadatan Tanah</u>	<u>62</u>
<u>Tabel 4. 20 Pengujian pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah.</u>	<u>62</u>
<u>Tabel 4. 21 Pengujian untuk mendapat nilai berat isi basah</u>	<u>63</u>

<u>Tabel 4. 22 Pengujian Pemadatan untuk mendapatkan nilai berat isi kering</u>	<u>65</u>
<u>4. 23 Pengujian Pemadatan Tanah</u>	<u>66</u>
<u>Tabel 4. 24 Pengujian pemadatan Untuk Mendapatkan Nilai Berat Isi Basah.</u>	
<u>.....</u>	<u>67</u>
<u>Tabel 4. 25 Pengujian untuk mendapat nilai berat isi basah</u>	<u>68</u>
<u>Tabel 4. 26 Pengujian Pemadatan untuk mendapatkan nilai berat isi kering</u>	<u>69</u>
<u>Tabel 4. 27</u>	
<u>Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Tanpa Bahan</u>	
<u>Tambah</u>	<u>72</u>
<u>Tabel 4. 28 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah</u>	
<u>(ATK 5%+Kapur 3%) Pemeraman 5 hari</u>	<u>74</u>
<u>Tabel 4. 29 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah</u>	
<u>(ATK 5%+Kapur 3%) Pemeraman 8 hari</u>	<u>77</u>
<u>Tabel 4. 30 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah</u>	
<u>(ATK 5%+Kapur 3%) Pemeraman 11 hari</u>	<u>79</u>
<u>Tabel 4. 31 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah</u>	
<u>(ATK 10%+Kapur 3%) Pemeraman 5 hari</u>	<u>82</u>
<u>Tabel 4. 32 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah</u>	
<u>(ATK 10%+Kapur 3%) Pemeraman 8 hari</u>	<u>84</u>
<u>Tabel 4. 33 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah</u>	
<u>(ATK 10%+Kapur 3%) Pemeraman 11 hari</u>	<u>87</u>
<u>Tabel 4. 34 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah</u>	
<u>(ATK 15%+Kapur 3%) Pemeraman 5 hari</u>	<u>89</u>
<u>Tabel 4. 35 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah</u>	
<u>(ATK 15%+Kapur 3%) Pemeraman 8 hari</u>	<u>92</u>
<u>Tabel 4. 36 Tegangan Normal dan Tegangan Geser Tanah Dengan Bahan Tambah</u>	
<u>(ATK 15%+Kapur 3%) Pemeraman 11 hari</u>	<u>94</u>
<u>Tabel 4. 37 Komperasi Uji Karakteristik Sifat Fisik Tanah.....</u>	<u>96</u>
<u>Tabel 4. 38 Hasil Pengujian Berat Jenis</u>	<u>96</u>
<u>Tabel 4. 39 Hasil Pengujian Batas Atterberg.....</u>	<u>97</u>
<u>Tabel 4. 40 Komperasi Uji Karakteristik Sifat Mekanis Tanah.....</u>	<u>98</u>
<u>Tabel 4. 41 Hasil Pengujian Kompaksi</u>	<u>99</u>

<u>Tabel 4. 42 Hasil Pengujian Kuat Geser pada setiap pemeraman</u>	<u>101</u>
---	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanah Kembang Susut.....	14
Gambar 2. 2 Abu Tepurung Kelapa	22
Gambar 2. 3 Kapur.....	24
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	25
Gambar 3. 2 Lokasi pengambilan sampel.....	26

DAFTAR GRAFIK

<u>Grafik 4. 1 Analisa Saringan.....</u>	<u>45</u>
<u>Grafik 4. 2 Kurva hubungan Jumlah pukulan dan kadar air.....</u>	<u>48</u>
<u>Grafik 4. 3 Hasil Uji Pemadatan Tanah Asli.....</u>	<u>57</u>
<u>Grafik 4. 4 Hasil Uji Pemadatan dengan bahan tambah (ATK 5%+Kapur 3%)</u> <u>.....</u>	<u>61</u>
<u>Grafik 4. 5 Hasil Uji Pemadatan dengan bahan tambah (ATK 10%+Kapur 3%)</u> <u>.....</u>	<u>66</u>
<u>Grafik 4. 6 Hasil Uji Pemadatan dengan bahan tambah (ATK 15%+Kapur 3%)</u> <u>.....</u>	<u>70</u>
<u>Grafik 4. 7 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel Tanpa</u> <u>Bahan Tambah</u> <u>.....</u>	<u>72</u>
<u>Grafik 4. 8 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel</u>	<u>75</u>
<u>Grafik 4. 9 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel</u>	<u>77</u>
<u>Grafik 4. 10 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel</u>	<u>80</u>
<u>Grafik 4. 11 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel</u>	<u>82</u>
<u>Grafik 4. 12 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel</u>	<u>85</u>
<u>Grafik 4. 13 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel</u>	<u>87</u>
<u>Grafik 4. 14 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel</u>	<u>90</u>
<u>Grafik 4. 15 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel</u>	<u>92</u>
<u>Grafik 4. 16 Hubungan Tegangan Normal dan Tegangan Geser Sampel</u>	<u>95</u>
<u>Grafik 4. 17 Hasil Pengujian Berat Jenis setiap variasi.....</u>	<u>97</u>
<u>Grafik 4. 18 Hasil Pengujian Atterberg.....</u>	<u>98</u>
<u>Grafik 4. 19 Hasil Pengujian Kadar Air Optimum Kompaksi</u>	<u>99</u>
<u>Grafik 4. 20 Hasil Pengujian Berat Isi Kering Kompaksi</u>	<u>100</u>
<u>Grafik 4. 21 Hasil Pengujian Kuat geser pada setiap variasi terhadap masing-</u> <u>masing pemeraman.....</u>	<u>102</u>