

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR: 023/WM/F.TS/SKR/2025**

## **PENGARUH KOMBINASI ABU SEKAM PADI DAN KAPUR TERHADAP PERUBAHAN SIFAT INDEKS (BATAS ATTERBERG) TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**



**DISUSUN OLEH:**

**Arsenius Agung Lopo Fuamuni**

**211 19 213**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG**

**2025**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

### PENGARUH KOMBINASI ABU SEKAM PADI DAN KAPUR TERHADAP PERUBAHAN SIFAT INDEKS (BATAS ATTERBERG) TANAH LEMPUNG EKSPANSIF

DISUSUN OLEH:

**ARSENIUS AGUNG LOPO FUAMUNI**

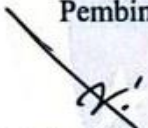
NOMOR INDUK MAHASISWA:

**21119213**

DIPERIKSA OLEH:

Pembimbing 1

Pembimbing 2

  
**PAULUS SIANTO, S.T., M.T.**

**NIDN: 0817047101**

  
**GOLDELFRIDUS A. ABANI, S.T., MT.**

**NUPTK: 5838773674130292**

DISETUJUI OLEH:

**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL - FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS  
KATOLIK WIDYA MANDIRA**

  
**Dr. PRIELLA PENTEWATI, S.T., M.Si.**

**NIDN: 0820106401**

DISAHKAN OLEH:

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA**

  
**Dr. DON GASPARN DA COSTA, S.T., M.T**

**NIDN: 0820106401**

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR

**PENGARUH KOMBINASI ABU SEKAM PADI DAN KAPUR TERHADAP  
PERUBAHAN SIFAT INDEKS (BATAS ATTERBERG) TANAH LEMPUNG  
EKSPANSIF**

**DISUSUN OLEH:**

**ARSENIUS AGUNG LOPO FUAMUNI**

**NOMOR INDUK MAHASISWA:**

**21119213**

**DIPERIKSA OLEH:**

Penguji 1

Penguji 2

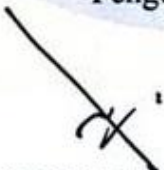
  
**DR. YULIUS P. K. SUNI, S.T., M.Sc**

**NIDN: 08125077304**

  
**AZARYA BEES, S.T., M.Eng**

**NIDN: 1508019701**

Penguji 3

  
**PAULUS SIANTO, S.T., M.T..**

**NIDN: 0817047101**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut:

Nama : Arsenius Agung Lopo Fuamuni  
Nomor Induk Mahasiswa : 21119213  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**PENGARUH KOMBINASI ABU SEKAM PADI DAN KAPUR TERHADAP PERUBAHAN SIFAT INDEKS (BATAS ATTERBERG) TANAH LEMPUNG EKSPANSIF**

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi ini adalah asli hasil karya saya, apabila dikemudian hari ditemukan unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan akademik dan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Kupang, 19 Desember 2025



METERAI  
TEMPEL  
E5FANX239481141

Arsenius Agung Lopo Fuamuni

# KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Pengaruh Kombinasi Abu Sekam Padi dan Kapur Terhadap Perubahan Sifat Indeks (Batas Atterberg) Tanah Lempung Ekspansif".

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang. Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaian karya ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. Don gaspar N Da Costa, ST.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
2. Ibu Dr. Priseila Pentewati, S.T., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan arahan administratif dan akademik.
3. Bapak Paulus Sianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan serta motivasi kepada penulis.
4. Bapak Goldelfridus A. Abani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan teknis dan saran yang sangat berharga.
5. Seluruh staf pengajar dan teknisi laboratorium di Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu jalannya pengujian sampel penelitian.
6. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan doa serta materiil.
7. Rekan-rekan mahasiswa angkatan 2019-2025 yang telah berjuang bersama dan saling memberi semangat.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang geoteknik.

Kupang, 19 Desember 2025

Arsenius Agung Lopo Fuamuni

# MOTTO DAN PERSEMBAHAN

## MOTTO

**"Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku."  
(Filipi 4:13)**

*"Tuhan tidak menjanjikan jalan yang rata, namun Dia menjanjikan kekuatan untuk mendaki. Setiap lelah penelitian ini dan setiap peluh orang tuaku adalah benih yang Tuhan pelihara untuk menuai sukacita di garis akhir."*

## PERSEMBAHAN

**"Ayahanda dan Ibunda tercinta, yang pengorbanannya jauh lebih besar daripada sulitnya skripsiku. Terima kasih telah membiayai, mendoakan, dan tetap percaya padaku di saat aku sendiri ragu akan kemampuanku. Kesulitan yang kalian tanggung demi keberhasilanku adalah motivasi terbesarku untuk menyelesaikan karya ini. Almamater tercinta, Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira kupang, tempatku ditempa untuk menjadi pribadi yang tangguh. Dosen Pembimbing, Bapak Paulus Sianto dan Bapak Goldelfridus A. Abani, yang dengan sabar membimbing anak didik mu ini. Sahabat-sahabat seperjuangan, yang berbagi tawa dan keluh kesah di laboratorium hingga larut malam. Kita telah sampai di titik ini.**



# ABSTRAK

Penelitian ini berjudul "Pengaruh Kombinasi Abu Sekam Padi dan Kapur Terhadap Perubahan Sifat Indeks (Batas Atterberg) Tanah Lempung Ekspansif". Masalah utama yang diangkat adalah ketidakstabilan infrastruktur di Desa Tuapukan, Kabupaten Kupang, yang disebabkan oleh karakteristik tanah lempung ekspansif dengan potensi kembang-susut tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh variasi kombinasi Abu Sekam Padi (ASP) dan kapur terhadap nilai Batas Cair (LL), Batas Plastis (PL), Indeks Plastisitas (PI), dan Batas Susut (SL) guna menentukan kadar optimal dalam menstabilkan tanah tersebut.

Metode yang digunakan adalah pengujian laboratorium dengan sampel tanah yang diambil dari Desa Tuapukan pada kedalaman 45 cm. Bahan stabilisasi berupa kombinasi Kapur dan ASP dengan variasi campuran: T0 (0%), K6 (6% Kapur), T1 (4% K : 2% ASP), T2 (3% K : 3% ASP), T3 (2% K : 4% ASP), dan ASP6 (6% ASP). Seluruh sampel yang telah dicampur melalui masa pemeraman (*curing*) selama 7 hari sebelum dilakukan pengujian Batas Atterberg.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah asli (T0) merupakan lempung dengan plastisitas tinggi (CH / A-7-6) dengan nilai LL 60,59% dan PI 39,08%. Setelah dilakukan stabilisasi dan pemeraman 7 hari, variasi campuran K6, T1, T2, dan T3 berhasil mengubah perilaku tanah secara radikal menjadi Non-Plastis (NP), yang diklasifikasikan sebagai Lanau Elastis (MH / A-5). Penurunan nilai LL terendah pada variasi yang mengandung kapur ditemukan pada campuran T2 (3% K : 3% ASP) sebesar 57,86%. Sebaliknya, penggunaan ASP murni tanpa kapur (ASP6) justru meningkatkan nilai LL menjadi 66,98%. Hal ini membuktikan bahwa sinergi antara kapur sebagai aktivator dan ASP sebagai bahan pozzolanik sangat efektif dalam menghilangkan sifat plastisitas tanah lempung ekspansif sehingga meningkatkan stabilitas tanah dasar.

Kata kunci: Tanah lempung ekspansif, Abu Sekam Padi (ASP), kapur, stabilisasi tanah, Batas Atterberg, indeks plastisitas, curing, dan stabilitas tanah dasar.

## ABSTRACT

*This study is entitled “The Effect of Rice Husk Ash and Lime Combination on the Changes in Index Properties (Atterberg Limits) of Expansive Clay Soil.” The main issue addressed is infrastructure instability in Tuapukan Village, Kupang Regency, caused by the characteristics of expansive clay soil with high shrink–swell potential. The objective of this research is to analyze the effect of variations in the combination of Rice Husk Ash (RHA) and lime on the values of Liquid Limit (LL), Plastic Limit (PL), Plasticity Index (PI), and Shrinkage Limit (SL) in order to determine the optimum content for stabilizing the soil.*

*The method used was laboratory testing on soil samples taken from Tuapukan Village at a depth of 45 cm. The stabilizing materials consisted of a combination of lime and RHA with the following mixture variations: T0 (0%), K6 (6% lime), T1 (4% lime : 2% RHA), T2 (3% lime : 3% RHA), T3 (2% lime : 4% RHA), and ASP6 (6% RHA). All mixed samples were subjected to a curing period of 7 days before conducting the Atterberg Limits tests.*

*The results showed that the original soil (T0) was classified as high-plasticity clay (CH / A-7-6) with an LL value of 60.59% and a PI of 39.08%. After stabilization and 7 days of curing, the K6, T1, T2, and T3 mixtures successfully transformed the soil behavior into Non-Plastic (NP), classified as Elastic Silt (MH / A-5). The greatest reduction in LL among the lime-containing variations was found in the T2 mixture (3% lime : 3% RHA), reaching 57.86%. In contrast, the use of pure RHA without lime (ASP6) increased the LL value to 66.98%. These results demonstrate that the synergy between lime as an activator and RHA as a pozzolanic material is highly effective in eliminating the plasticity characteristics of expansive clay soil, thereby improving subgrade stability.*

**Keywords:** *Expansive clay soil, Rice Husk Ash (RHA), lime, soil stabilization, Atterberg Limits, plasticity index, curing, and subgrade stability.*



# DAFTAR ISI

|                                                  |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| LEMBARAN JUDUL .....                             | i     |
| LEMBARAN PENGESAHAN.....                         | ii    |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....                | iv    |
| SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI .....        | v     |
| KATA PENGANTAR.....                              | vi    |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....                      | vii   |
| ABSTRAK.....                                     | viii  |
| ABSTRACT.....                                    | ix    |
| DAFTAR ISI.....                                  | x     |
| DAFTAR TABEL .....                               | xiii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                              | xvi   |
| BAB I PENDAHULUAN.....                           | I-1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                         | I-1   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                        | I-3   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                      | I-3   |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                      | I-4   |
| 1.5 Batasan Masal .....                          | I-4   |
| 1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu..... | I-5   |
| BAB II LANDASAN TEORI.....                       | II-7  |
| 2.1 Pengertian Tanah.....                        | II-7  |
| 2.2 Klasifikasi Tanah .....                      | II-7  |
| 2.3 Tanah Lempung Ekspansif .....                | II-9  |
| 2.4 Karakteristik Tanah Lempung .....            | II-10 |
| 2.5 Abu Sekam Padi (ASP) .....                   | II-11 |
| 2.6 Kapur .....                                  | II-12 |
| 2.7 Stabilisasi.....                             | II-13 |
| 2.8 Pengujian Sifat Fisis Tanah .....            | II-14 |
| 2.8.1 Pengujian Kadar Air.....                   | II-14 |

|                                     |                                                     |        |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|
| 2.8.2                               | Pengujian Batas Cair .....                          | II-16  |
| 2.8.3                               | Pengujian Batas Plastis .....                       | II-19  |
| 2.8.4                               | Pengujian Batas Susut.....                          | II-20  |
| 2.8.5                               | Pengujian Analisa Saringan.....                     | II-24  |
| 2.8.6                               | Pengujian Hidrometer .....                          | II-26  |
| 2.8.7                               | Pengujian Berat Jenis.....                          | II-31  |
| BAB III METODE PENELITIAN.....      |                                                     | III-35 |
| 3.1                                 | Data .....                                          | III-35 |
| 3.2                                 | Jenis Data.....                                     | III-35 |
| 3.3                                 | Sumber Data.....                                    | III-35 |
| 3.4                                 | Jumlah Data .....                                   | III-35 |
| 3.5                                 | Cara Pengambilan Data .....                         | III-36 |
| 3.6                                 | Waktu dan Kondisi Pengambilan Sampel .....          | III-36 |
| 3.7                                 | Proses Pengambilan Data Dan Penyimpanan Sampel..... | III-38 |
| 3.8                                 | Proses Pengolahan Data.....                         | III-38 |
| 3.9                                 | Diagram Alir .....                                  | III-39 |
| 3.10                                | Penjelasan Diagram Alir.....                        | III-40 |
| 3.10.1                              | Persiapan dan Karakterisasi Sampel.....             | III-40 |
| 3.10.2                              | Pengujian Sifat Tanah yang Distabilisasi.....       | III-41 |
| 3.11                                | Analisis dan Pembahasan Hasil .....                 | III-41 |
| 3.12                                | Kesimpulan dan Saran.....                           | III-42 |
| BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN ..... |                                                     | IV-43  |
| 4.1                                 | Gambaran umum penelitian.....                       | IV-43  |
| 4.2                                 | Pengujian Sifat Fisis Tanah .....                   | IV-44  |
| 4.2.1                               | Pengujian Kadar Air.....                            | IV-44  |
| 4.2.2                               | Pengujian Berat Jenis.....                          | IV-46  |
| 4.2.3                               | Pengujian Analisis Ukuran Butir .....               | IV-48  |
| 4.2.3.1                             | pengujian Analisa saringan.....                     | IV-48  |
| 4.2.3.2                             | Pengujian Analisis Hidrometer.....                  | IV-57  |
| 4.2.4                               | Pengujian Batas Atterberg.....                      | IV-65  |

|                                  |                                                                           |        |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------|
| 4.2.5                            | Rekapan Hasil Pengujian Sifat Fisis .....                                 | IV-77  |
| 4.3                              | Pengujian Batas Atterberg Setiap Variasi .....                            | IV-78  |
| 4.3.1                            | Pengujian Batas Cair .....                                                | IV-79  |
| 4.3.1.1                          | Pengujian Batas Cair Variasi T0 .....                                     | IV-79  |
| 4.3.1.2                          | Pengujian Batas Cair Variasi T1 .....                                     | IV-82  |
| 4.3.1.3                          | Pengujian Batas Cair Variasi T2 .....                                     | IV-85  |
| 4.3.1.4                          | Pengujian Batas Cair Variasi T3 .....                                     | IV-88  |
| 4.3.1.5                          | Pengujian Batas Cair Variasi K6.....                                      | IV-91  |
| 4.3.1.6                          | Pengujian Batas Cair Variasi ASP6 .....                                   | IV-94  |
| 4.3.2                            | Pengujian Batas Plastis .....                                             | IV-97  |
| 4.3.3                            | Pengujian Batas Susut.....                                                | IV-100 |
| 4.4                              | Analisa .....                                                             | IV-110 |
| 4.4.1                            | Analisis Perubahan Nilai Batas Cair (LL) .....                            | IV-111 |
| 4.4.2                            | Analisis Peningkatan Nilai PL dan Penurunan Indeks Plastisitas (PI) ..... | IV-112 |
| 4.4.3                            | Analisis Perubahan Nilai Batas Susut (SL).....                            | IV-113 |
| 4.5                              | Pembahasan.....                                                           | IV-114 |
| 4.5.1                            | Pembahasan Perubahan Batas Cair (LL).....                                 | IV-114 |
| 4.5.2                            | Pembahasan Peningkatan PL dan Penurunan Indeks Plastisitas (PI) .....     | IV-115 |
| 4.5.3                            | Pembahasan Perubahan Nilai Batas Susut (SL) .....                         | IV-116 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN ..... |                                                                           | V-118  |
| 5.1                              | Kesimpulan .....                                                          | V-118  |
| 5.2                              | Saran .....                                                               | V-119  |
| DAFTAR PUSTAKA.....              |                                                                           | xvii   |
| LAMPIRAN .....                   |                                                                           | xix    |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                            |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Tabel 1. 1 Keterkaitan Penelitian Terdahulu .....                                                                          | I-5    |
| Tabel 2. 1 Keterangan Gradasi pada Klasifikasi USCS Tanah Butiran Kasar.....                                               | II-8   |
| Tabel 2. 2 Pengelompokan Tanah Butiran Kasar pada Klasifikasi USCS .....                                                   | II-8   |
| Tabel 2. 3 Pengelompokan Tanah Lanau dan Lempung Berdasarkan Bagan Plastisitas .....                                       | II-9   |
| Tabel 2. 4 Pengelompokan Tanah Lanau dan Lempung Berdasarkan Tingkat Plastisitas .....                                     | II-9   |
| Tabel 2. 5 Standar Klasifikasi Tanah Ekspansif Berdasarkan Nilai LL, PL, SL, dan IP .....                                  | II-13  |
| Tabel 2. 6 Diameter Saringan Standar SNI 3423:2008 .....                                                                   | II-24  |
| Tabel 2. 7 Hubungan Antara Indeks Plastisitas dan Waktu Pengadukan .....                                                   | II-27  |
| Tabel 2. 8 Harga Kedalaman Efektif Berdasarkan Hidrometer dan Larutan Sedimentasi di Dalam Silinder Berukuran Khusus ..... | II-29  |
| Tabel 2. 9 Harga K Untuk Digunakan Dalam Rumus Menghitung Diameter Butir Tanah Pada Analisis Hidrometer.....               | II-30  |
| Tabel 2. 10 Jumlah Perkiraan Tanah Setelah Kering Oven .....                                                               | II-32  |
| Tabel 3. 1 Variasi Campuran.....                                                                                           | III-36 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Kadar Air Sampel 1 .....                                                                              | IV-44  |
| Tabel 4. 2 Pengujian Kadar Air Sampel 2 .....                                                                              | IV-45  |
| Tabel 4. 3 Pengujian Kadar Air Sampel 3 .....                                                                              | IV-45  |
| Tabel 4. 4 Pengujian Berat Jenis Sampel 1 .....                                                                            | IV-46  |
| Tabel 4. 5 Pengujian Berat Jenis Sampel 2 .....                                                                            | IV-47  |
| Tabel 4. 6 Pengujian Berat Jenis Sampel 3 .....                                                                            | IV-47  |
| Tabel 4. 7 Pengujian Analisa Saringan Sampel 1 .....                                                                       | IV-49  |
| Tabel 4. 8 Pengujian Analisa Saringan Sampel 2 .....                                                                       | IV-52  |
| Tabel 4. 9 Pengujian Analisa Saringan Sampel 3 .....                                                                       | IV-55  |
| Tabel 4. 10 Perhitungan Analisis Hidrometer Sampel 1 .....                                                                 | IV-58  |
| Tabel 4. 11 Perhitungan Distribusi Ukuran Butir Gabungan Sampel 1 .....                                                    | IV-59  |
| Tabel 4. 12 Rekapitulasi Distribusi Ukuran Butir Sampel 1 .....                                                            | IV-60  |
| Tabel 4. 13 Perhitungan Analisis Hidrometer Sampel 2 .....                                                                 | 61     |
| Tabel 4. 14 Perhitungan Distribusi Ukuran Butir Gabungan Sampel 2 .....                                                    | IV-61  |
| Tabel 4. 15 Rekapitulasi Distribusi Ukuran Butir Sampel 2 .....                                                            | IV-62  |

|                                                                         |       |
|-------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabel 4. 16 Perhitungan Analisis Hidrometer Sampel 3 .....              | IV-63 |
| Tabel 4. 17 Perhitungan Distribusi Ukuran Butir Gabungan Sampel 3 ..... | IV-64 |
| Tabel 4. 18 Rekapitulasi Distribusi Ukuran Butir Sampel 3 .....         | IV-65 |
| Tabel 4. 19 Pengujian Batas Cair Sampel 1 .....                         | IV-66 |
| Tabel 4. 20 Pengujian Batas Cair Sampel 2 .....                         | IV-67 |
| Tabel 4. 21 Pengujian Batas Cair Sampel 3 .....                         | IV-68 |
| Tabel 4. 22 Pengujian Batas Plastis Sampel 1 .....                      | IV-70 |
| Tabel 4. 23 Pengujian Batas Plastis Sampel 2 .....                      | IV-71 |
| Tabel 4. 24 Pengujian Batas Plastis Sampel 3 .....                      | IV-72 |
| Tabel 4. 25 Pengujian Batas Susut Sampel 1 .....                        | IV-74 |
| Tabel 4. 26 Pengujian Batas Susut Sampel 2 .....                        | IV-75 |
| Tabel 4. 27 Pengujian Batas Susut Sampel 3 .....                        | IV-76 |
| Tabel 4. 28 rekapitulasi Pengujian Sifat Fisik Tanah .....              | IV-77 |
| Tabel 4. 29 Pengujian Batas Cair Variasi T0 Sampel 1 .....              | IV-79 |
| Tabel 4. 30 Pengujian Batas Cair Variasi T0 Sampel 2 .....              | IV-80 |
| Tabel 4. 31 Pengujian Batas Cair Variasi T0 Sampel 3 .....              | IV-81 |
| Tabel 4. 32 Pengujian Batas Cair Variasi T1 Sampel 1 .....              | IV-82 |
| Tabel 4. 33 Pengujian Batas Cair Variasi T1 Sampel 2 .....              | IV-83 |
| Tabel 4. 34 Pengujian Batas Cair Variasi T1 Sampel 3 .....              | IV-84 |
| Tabel 4. 35 Pengujian Batas Cair Variasi T2 Sampel 1 .....              | IV-85 |
| Tabel 4. 36 Pengujian Batas Cair Variasi T2 Sampel 2 .....              | IV-86 |
| Tabel 4. 37 Pengujian Batas Cair Variasi T2 Sampel 3 .....              | IV-87 |
| Tabel 4. 38 Pengujian Batas Cair Variasi T3 Sampel 1 .....              | IV-88 |
| Tabel 4. 39 Pengujian Batas Cair Variasi T3 Sampel 2 .....              | IV-89 |
| Tabel 4. 40 Pengujian Batas Cair Variasi T3 Sampel 3 .....              | IV-90 |
| Tabel 4. 41 Pengujian Batas Cair Variasi K6 Sampel 1 .....              | IV-91 |
| Tabel 4. 42 Pengujian Batas Cair Variasi K6 Sampel 2 .....              | IV-92 |
| Tabel 4. 43 Pengujian Batas Cair Variasi K6 Sampel 3 .....              | IV-93 |
| Tabel 4. 44 Pengujian Batas Cair Variasi ASP 6 Sampel 1 .....           | IV-94 |
| Tabel 4. 45 Pengujian Batas Cair Variasi ASP 6 Sampel 2 .....           | IV-95 |

|                                                                                         |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Tabel 4. 46 Pengujian Batas Cair Variasi ASP 6 Sampel 3 .....                           | IV-96  |
| Tabel 4. 47 Pengujian Batas Plastis Variasi T0 Sampel 1 .....                           | IV-97  |
| Tabel 4. 48 Pengujian Batas Plastis Variasi T0 Sampel 2 .....                           | IV-97  |
| Tabel 4. 49 Pengujian Batas Plastis Variasi T0 Sampel 3 .....                           | IV-98  |
| Tabel 4. 50 Pengujian Batas Plastis Variasi Asp6 Sampel 1 .....                         | IV-98  |
| Tabel 4. 51 Pengujian Batas Plastis Variasi ASP6 Sampel 2.....                          | IV-99  |
| Tabel 4. 52 Pengujian Batas Plastis Variasi ASP6 Sampel 3.....                          | IV-99  |
| Tabel 4. 53 Pengujian Batas Susut Variasi T0 Sampel 1.....                              | IV-100 |
| Tabel 4. 54 Pengujian Batas Susut Variasi T0 Sampel 2.....                              | IV-101 |
| Tabel 4. 55 Pengujian Batas Susut Variasi T0 Sampel 3.....                              | IV-103 |
| Tabel 4. 56 Pengujian Batas Susut Variasi T1 .....                                      | IV-104 |
| Tabel 4. 57 Pengujian Batas Susut Variasi T2 .....                                      | IV-105 |
| Tabel 4. 58 Pengujian Batas Susut Variasi T3 .....                                      | IV-106 |
| Tabel 4. 59 Pengujian Batas Susut Variasi K6.....                                       | IV-107 |
| Tabel 4. 60 Pengujian Batas Susut Variasi ASP 6.....                                    | IV-109 |
| Tabel 4. 61 Rekapitulasi Nilai Rata-rata Pengujian Batas Atterberg Setiap Variasi. .... | IV-110 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                      |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Gambar 2. 1 Oven, Desikator, Wadah Aluminium .....                                   | II-15  |
| Gambar 2. 2 casagrande .....                                                         | II-17  |
| Gambar 2. 3 Pelat Kaca, Air Terdestilasi, Wadah Aluminium, Spatula .....             | II-20  |
| Gambar 2. 4 Cawan, Pelat Kaca, Gelas Kaca, Mangkok Porselen, Timbangan Spatula ..... | II-22  |
| Gambar 2. 5 Sieve shaker .....                                                       | II-25  |
| Gambar 2. 6 Timbangan Digital .....                                                  | II-25  |
| Gambar 2. 7 Alat Pengujian Hidrometer .....                                          | II-27  |
| Gambar 2. 8 Alat Pengujian Berat Jenis.....                                          | II-32  |
| Gambar 3. 1 Sketsa titik pengambilan sampel .....                                    | III-37 |
| Gambar 3. 2 Diagram Alir .....                                                       | III-39 |
| Gambar 4. 1 Pengambilan Sampel.....                                                  | IV-43  |
| Gambar 4. 2 Pengujian Kadar Air.....                                                 | IV-44  |
| Gambar 4. 3 Pengujian Analisa Saringan.....                                          | IV-49  |
| Gambar 4. 4 Kurva Ukura Butir Analisa Saringan Sampel 1 .....                        | IV-50  |
| Gambar 4. 5 Diagram Alir Klasifikasi USCS Sampel 1 .....                             | IV-51  |
| Gambar 4. 6 Kurva Pengujian Analisa Saringan sampel 2 .....                          | IV-53  |
| Gambar 4. 7 Diagram Alir Klasifikasi USCS Sampel 2 .....                             | IV-54  |
| Gambar 4. 8 Kurva Pengujian Analisa Saringan Sampel 3 .....                          | IV-56  |
| Gambar 4. 9 Diagram Alir Klasifikasi USCS Sampel 3 .....                             | IV-57  |
| Gambar 4. 10 Kurva Distribusi Ukuran Butir Gabungan Sampel 1 .....                   | IV-59  |
| Gambar 4. 11 Kurva Distribusi Ukuran Butir Gabungan Sampel 2 .....                   | IV-62  |
| Gambar 4. 12 Kurva Distribusi Ukuran Butir Gabungan Sampel 3 .....                   | IV-64  |
| Gambar 4. 13 Pengujian Batas Cair .....                                              | IV-66  |
| Gambar 4. 14 Pengujian batas cair sampel 1 .....                                     | IV-67  |
| Gambar 4. 15 Pengujian Batas Cair Sampel 2. ....                                     | IV-68  |
| Gambar 4. 16 Pengujian Batas Cair Sampel 3. ....                                     | IV-69  |
| Gambar 4. 17 Pengujian Batas Plastis .....                                           | IV-70  |
| Gambar 4. 18 Diagram Plastisitas Casagrande Sampel 1 .....                           | IV-71  |



|                                                                   |        |
|-------------------------------------------------------------------|--------|
| Gambar 4. 19 Diagram Plastisitas Casagrande Sampel 2 .....        | IV-72  |
| Gambar 4. 20 Diagram Plastisitas Casagrande Sampel 3 .....        | IV-73  |
| Gambar 4. 21 Pengujian Batas Susut.....                           | IV-73  |
| Gambar 4. 22 grafik pengujian batas cair T0 sampel 1.....         | IV-79  |
| Gambar 4. 23 Pengujian Batas Cair T0 Sampel 2. ....               | IV-80  |
| Gambar 4. 24 Pengujian Batas Cair T0 Sampel 3 .....               | IV-81  |
| Gambar 4. 25 Pengujian Batas Cair T1 Sampel 1 .....               | IV-82  |
| Gambar 4. 26 Pengujian Batas Cair T1 Sampel 2 .....               | IV-83  |
| Gambar 4. 27 Pengujian Batas Cair T1 Sampel 3 .....               | IV-84  |
| Gambar 4. 28 Pengujian Batas Cair T2 Sampel 1 .....               | IV-85  |
| Gambar 4. 29 Pengujian Batas Cair T2 Sampel 2 .....               | IV-86  |
| Gambar 4. 30 Pengujian Batas Cair T2 Sampel 3 .....               | IV-87  |
| Gambar 4. 31 Pengujian Batas Cair T3 Sampel 1 .....               | IV-88  |
| Gambar 4. 32 Pengujian Batas Cair T3 Sampel 2 .....               | IV-89  |
| Gambar 4. 33 Pengujian Batas Cair T3 Sampel 3 .....               | IV-90  |
| Gambar 4. 34 Pengujian Batas Cair K6 Sampel 1 .....               | IV-91  |
| Gambar 4. 35 Pengujian Batas Cair K6 Sampel 2.....                | IV-92  |
| Gambar 4. 36 Pengujian Batas Cair K6 Sampel 3 .....               | IV-93  |
| Gambar 4. 37 Pengujian Batas Cair ASP 6 Sampel 1 .....            | IV-94  |
| Gambar 4. 38 Pengujian Batas Cair ASP 6 Sampel 2 .....            | IV-95  |
| Gambar 4. 39 Pengujian Batas Cair ASP 6 Sampel 3 .....            | IV-96  |
| Gambar 4. 40 Pengujian Batas plastis variasi K6, T1, T2, T3 ..... | IV-100 |
| Gambar 4. 41 Grafik Tren Batas Cair Dan Plastis.....              | IV-111 |
| Gambar 4. 42 Grafik Batang Indeks Plastisitas (PI) .....          | IV-112 |
| Gambar 4. 43 Grafik Tren Batas Susut (SL) .....                   | IV-113 |
| Gambar 4. 44 Grafik Plasticity Chart/ Casagrande.....             | IV-117 |