

**PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN TERHADAP STABILISASI  
TANAH BERBUTIR HALUS DENGAN PENGUJIAN  
KUAT TEKAN BEBAS**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan Pada  
Program Studi Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun Oleh**

**Muhammad Putra Winata**

**NPM 061930100345**

**Nabilah Hakim**

**NPM 061930100387**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN TERHADAP STABILISASI  
TANAH BERBUTIR HALUS DENGAN PENGUJIAN  
KUAT TEKAN BEBAS**

**LAPORAN AKHIR**

Palembang, Agustus 2022  
Disetujui Oleh Dosen  
Pembimbing Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Menyetujui,  
Pembimbing I**



**Drs. Arfan Hasan, M.T.  
NIP. 195908081986031002**

**Menyetujui,  
Pembimbing II**



**Dr. Indrayani, S.T., M.T.  
NIP. 197402101997022001**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya**



**Ibrahim, S.T., M.T.  
NIP 196905092000031001**

**PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN TERHADAP STABILISASI  
TANAH BERBUTIR HALUS DENGAN PENGUJIAN  
KUAT TEKAN BEBAS**

**LAPORAN AKHIR**

Disetujui Oleh Dosen Penguji  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

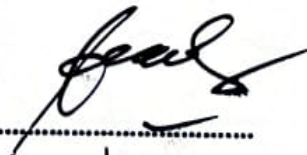
**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

1. **Dr. Indrayani, S.T., M.T.**  
**NIP. 197402101997022001**

  
.....

2. **Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M., M.T.**  
**NIP. 195807161986031004**

  
.....

3. **Hendi Warlika Sedo Putra, S.T., M.Sc.**  
**NIP. 198512072019031007**

  
.....

4. **Rio Marpen, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 199005162019031010**

  
.....

**PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN TERHADAP STABILISASI  
TANAH BERBUTIR HALUS DENGAN PENGUJIAN  
KUAT TEKAN BEBAS**

**LAPORAN AKHIR**

Disetujui Oleh Dosen Penguji  
Laporan Akhir Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Sriwijaya

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

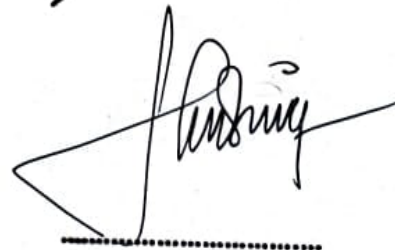
1. **Dr. Indrayani, S.T., M.T.**  
**NIP. 197402101997022001**

  
.....

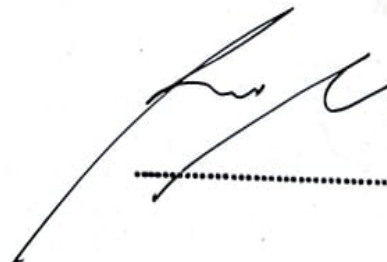
2. **Drs. Bambang Hidayat Fuady, S.T., M.M., M.T.**  
**NIP. 195807161986031004**

  
.....

3. **Hendi Warlika Sedo Putra, S.T., M.Sc.**  
**NIP. 198512072019031007**

  
.....

4. **Rio Marpen, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 199005162019031010**

  
.....

## **MOTTO**

“Percayalah bahwa Allah tidak akan memberikan ujian di luar batas kemampuan hambanya”

## **PERSEMBAHAN**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta nikmat kesehatan sehingga saya dan teman saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Tak lupa pula sholawat serta salam saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup saya, semoga kita mendapatkan syafaat beliau di akhirat kelak. Aamiin. Dengan ini juga saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi sehingga Laporan Akhir ini selesai. Dan ucapan terima kasih ini saya tujukan kepada:

1. Orang tua saya yang selalu ikhlas mendoakan, memberikan dukungan dan motivasi. Kalian yang selalu menjadi tujuan utama saya untuk cepat menyelesaikan laporan ini, semua yang kalian berikan pada anakmu ini tidak akan pernah bias terbalaskan, mama dan papa adalah orang terbaik yang pernah saya miliki. Semoga Putra bisa menjadi anak yang dapat membanggakan untuk kalian di dunia maupun akhirat.
2. Saudara perempuan saya Fenty Atiqah, yang selalu memberikan semangat, nasihat dan selalu membantu saya dalam menempuh Pendidikan saya.
3. Keluarga Besar saya yang selalu memberikan nasihat dan motivasi selama saya menempuh Pendidikan setinggi-tingginya.
4. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T., dan Ibu Dr. Indrayani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing. Terimakasih telah membimbing saya dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih ilmu yang telah diberikan dan atas arahan serta kesabarannya dalam membimbing saya. Semoga Bapak dan Ibu selalu diberikan kesuksesan dan kesehatan selalu.

5. Nabilah Hakim, rekan seperjuangan LA terima kasih atas kerja samanya. Semoga apa yang kita lakukan ini berguna di masa yang akan datang.
6. Sahabat saya selama perkuliahan Yusuf Hermawan yang telah menjadi teman berjuang dalam melaksanakan perkuliahan selama ini.
7. Teman-teman penelitian, Ageng Prameswari dan Onggi Ripano. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian Penelitian dan Laporan Akhir. Semoga kita semua bisa menggapai kesuksesan.
8. Teman-teman kelas 2 SA yang sudah membantu, menemani, berbagi ilmu dan menjadi bagian kecil dari kehidupan perkuliahan saya.
9. Teman-teman kelas 6 SB, yang telah mengajari, membimbing serta memberikan pelajaran baik dari akademik maupun diluar akademik. Semoga kalian semua sukses di masa depan.
10. Teman-teman Angkatan 2019 Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya, Dosen-dosen pengajar, dan semua pihak yang membantu selama penyelesaian Laporan Akhir ini.

**Muhammad Putra Winata**

## **MOTTO**

“Sesungguhnya bersama kesukaran ada kemudahan, maka apabila kau telah selesai (mengerjakan yang lain) tetaplah bekerja keras. Karena apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu dan kepada Allah SWT. kau berharap”.

## **PERSEMBAHAN**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya serta nikmat kesehatan sehingga saya dan teman saya dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Tak lupa pula sholawat serta salam saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pedoman hidup saya, semoga kita mendapatkan syafaat beliau di akhirat kelak. Aamiin. Dengan ini juga saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi sehingga Laporan Akhir ini selesai. Dan ucapan terima kasih ini saya tujukan kepada:

1. Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya laporan akhir ini dapat terselesaikan dengan baik
2. Diri sendiri, yang telah bekerja keras selama 3 tahun. Berpikir, belajar dan berinteraksi serta dapat melalui banyaknya cobaan dan ujian, terima kasih telah kuat !
3. Kedua orang tua saya yang telah memberikan begitu banyak memberikan motivasi, support materil dan nonmateril, serta doa', terimakasih untuk cintanya yang begitu besar, kalian berdua yang selalu menjadi tujuan utama saya untuk dapat menyelesaikan laporan ini.
4. Adik-adik saya yang telah memberikan semangat, terutama adik saya Zahran Hakim dan Arkan Hakim yang telah membantu saya dalam mengetik tugas kuliah saya dikala saya sakit
5. Keluarga Besar saya yang selalu memberikan dukungan dan motivasi selama saya menempuh Pendidikan setinggi-tingginya.

6. Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T., dan Ibu Dr. Indrayani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing. Terimakasih telah membimbing saya dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini. Terima kasih ilmu yang telah diberikan dan atas arahan serta kesabarannya dalam membimbing saya. Semoga Bapak dan Ibu selalu diberikan kesuksesan dan kesehatan selalu.
7. Muhammad Putra Winata, rekan seperjuangan LA saya, terima kasih atas kerja samanya. Semoga apa yang kita lakukan ini berguna di masa yang akan datang.
8. Sahabat saya sedari SMP di Bali Dinda Ferani Nurdina dan Eva Nurfihandayani, yang walau berbeda pulau tetap selalu saling menyemangati dan memberi motivasi serta dukungan moral hingga detik ini. Semoga kita dapat bertemu lagi dan menjadi sahabat di dunia maupun akhirat.
9. Teman dekat saya selama perkuliahan Pinda Oktadiance dan Saras Novelia Sabet yang telah menjadi teman berjuangku dalam melaksanakan perkuliahan selama ini.
10. Teman-teman dalam penelitian di laboratorium tanah , Ageng Prameswari dan Onggi Ripano. Terima kasih telah bersedia bekerjasama serta membantu dalam penyelesaian Penelitian dan Laporan Akhir. Semoga kita semua bisa menggapai kesuksesan.
11. Teman-teman kelas 6 SB, yang telah membantu, mengajari, membimbing serta memberikan pelajaran baik dari akademik maupun diluar akademik. Semoga kalian semua sukses di masa depan.

**Nabilah Hakim**



**PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN TERHADAP STABILISASI  
TANAH BERBUTIR HALUS DENGAN PENGUJIAN  
KUAT TEKAN BEBAS**

**Oleh : Muhammad Putra Winata, Nabilah Hakim**

**ABSTRAK**

Tanah adalah sebagai tempat suatu bangunan yang berdiri di atasnya haruslah memenuhi syarat daya dukung yang dimiliki sehingga mampu mendukung beban bangunan tersebut. Suatu perilaku khusus terhadap tanah dasar yang berdaya dukung rendah adalah stabilisasi. Pada penelitian ini digunakan pengujian kuat tekan bebas tanah dengan campuran semen untuk stabilisasi tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan nilai kuat tekan tanah yang dicampur semen dengan tanah tanpa campuran semen.

Sampel tanah yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah yang berasal dari jalan Soekarno-Hatta, Palembang, lalu dilakukan pengujian sifat fisis tanah dan kuat tekan bebas. Menurut klasifikasi AASHTO dan USCS tanah yang digunakan adalah tanah lempung. Persentase campuran semen sebesar 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, 15% dari berat kering tanah. Pemeraman pada benda uji kuat tekan bebas dilakukan selama 4 hari dan 7 hari. Nilai kuat tekan pada pemeraman 4 hari memiliki nilai masing-masing sebagai berikut: 0% sebesar 117,401 kPa, 2,5% sebesar 137,149 kPa, 5% sebesar 168,788 kPa, 7,5% sebesar 176,577 kPa, 10% sebesar 183,131 kPa, 12,5% sebesar 204,118 kPa, 15% sebesar 219,182 kPa. Sedangkan pemeraman 7 hari memiliki masing-masing nilai sebagai berikut: 0% sebesar 120,912 kPa, 2,5% sebesar 140,889 kPa, 5% sebesar 173,784 kPa, 7,5% sebesar 184,347 kPa, 10% sebesar 192,212 kPa, 12,5% sebesar 211,105 kPa, 15% sebesar 238,660 kPa. Hasil berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan semen terhadap kuat tekan bebas mampu meningkatkan daya dukung tanah.

**Kata Kunci:** Tanah Lempung, Semen, Stabilisasi, Kuat Tekan Bebas

**THE EFFECT OF ADDING CEMENT ON THE  
STABILIZATION OF FINE-GRAIN SOIL WITH UNCONFINED  
COMPRESSION TEST**

**By : Muhammad Putra Winata, Nabilah Hakim**

**ABSTRACT**

*Soil is a place where a building that stands on it must meet the requirements of its carrying capacity so that it can support the load of the building. A special behavior of subgrade with low bearing capacity is stabilization. In this study, the soil-free compressive strength test was used with a mixture of cement for soil stabilization. The purpose of this study was to determine the change in the value of the compressive strength of soil mixed with cement and soil without a mixture of cement.*

*The soil sample used in this study was soil originating from the Soekarno-Hatta road, Palembang, then the soil physical properties and free compressive strength were tested. According to the AASHTO and USCS classification the soil used is clay. The percentage of cement mixture is 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, 12.5%, 15% of the dry weight of the soil. The curing of the free compressive strength test specimens was carried out for 4 days and 7 days. The compressive strength values at 4 days of curing had the following values: 0% of 117,401 kPa, 2.5% of 137,149 kPa, 5% of 168,788 kPa, 7.5% of 176,577 kPa, 10% of 183,131 kPa, 12.5% of 204,118 kPa, 15% of 219,182 kPa. While the 7 days curing had each value as follows: 0% of 120,912 kPa, 2.5% of 140,889 kPa, 5% of 173,784 kPa, 7.5% of 184,347 kPa, 10% of 192,212 kPa, 12.5% of 211,105 kPa, 15% of 238,660 kPa. The results based on the research indicate that the use of cement for the free compressive strength can increase the bearing capacity of the soil.*

**Keywords:** *Clay, Cement, Stabilization, Unconfined Compression Test*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan kurnia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Maksud penyusunan Laporan Akhir ini yaitu untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang, dengan judul “Stabilisasi Semen Untuk Tanah Berbutir Halus dengan Pengujian Kuat Tekan Bebas”.

Keberhasilan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, atas terselesainya Laporan Akhir ini, penulis mengucapkan banyak berterima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ibrahim, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Andi Herius, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak H. Kosim, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi DIV Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dosen pembimbing, Bapak Drs. Arfan Hasan, M.T., dan Ibu Dr. Indrayani, S.T., M.T. yang telah sabar memberikan arahan dan masukan selama penyusunan laporan akhir ini. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Bapak dan Ibu.
6. Bapak Drs. Bambang Hidayat Fuady, ST.,MM., M.T. selaku Kepala Laboratorium beserta staf dan teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmunya kepada kami.
8. Kedua orang tua yang telah memberikan doa, restu, dan dukungan kepada kami hingga sampai saat ini.

9. Semua rekan-rekan mahasiswa/i Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan dukungan dan do'a serta semua pihak yang turut berperan dalam penulisan laporan ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat menunjang kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dimasa yang akan datang.

Palembang, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGUJIAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	2
1.3.1. Tujuan Penelitian.....	2
1.3.2. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1. Tanah .....	5
2.1.1. Pengertian Tanah .....	5
2.1.2. Klasifikasi Tanah.....	6
2.2. Sifat Fisik Tanah.....	11
2.2.1. Ukuran Butiran .....	11
2.2.2. Batas-Batas Konsistensi (Atterberg Limit) .....	13
2.2.3. Berat Jenis Tanah.....	14
2.2.4. Kadar Air Tanah.....	15

2.3. Sifat Mekanik Tanah.....	16
2.3.1 Pemasatan Tanah.....	16
2.3.2 Kuat Tekan Tanah ( <i>Unconfined Compression Test</i> ) .....	16
2.4 Stabilisasi Tanah.....	17
2.5. Semen .....	18
2.6. Penelitian Terdahulu.....	18

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Lokasi dan Tempat Penelitian .....	21
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	22
3.3. Pengujian Indeks Properti Tanah.....	22
3.3.1. Pengujian Sifat Fisis Tanah .....	22
3.3.2. Pembuatan Benda Uji.....	34
3.3.3. Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	34
3.4. Metode Analisa Data .....	38
3.5. Persiapan Alat dan Bahan.....	38
3.6. Flowchart .....	40

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil dan Analisis Data Pengujian .....	42
4.1.1. Pengujian Tanah Asli.....	42
4.1.2. Pengujian Sifat Fisis Tanah .....	44
4.1.3. Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	47
4.2. Pembahasan .....	51

### **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan.....	54
5.2. Saran .....	54

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>55</b>
-----------------------------	-----------

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rentang ( <i>range</i> ) dari batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) untuk tanah dalam kelompok A-2, A-4, A-5, A-6 dan A-7 .....	8
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah .....	21
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian .....	41
Gambar 4.1 Klasifikasi menurut USCS ( <i>Unified Soil Classification System</i> ).....	42
Gambar 4.2 Klasifikasi menurut AASHTO .....	43
Gambar 4.3 Grafik <i>specific gravity</i> terhadap penambahan semen.....	44
Gambar 4.4 Grafik Analisa Saringan dan Hidrometer.....	46
Gambar 4.5 Kurva Pemadatan Tanah .....	47
Gambar 4.6 Hubungan Berat Isi Kering dan Persentase semen.....	48
Gambar 4.7 Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah dan Regangan Aksial 4 Hari .....	49
Gambar 4.8 Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah Vs % Semen selama 4 Hari.....	49
Gambar 4.9 Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah dan Regangan Aksial 7 Hari .....	50
Gambar 4.10 Grafik Kuat Tekan Bebas Tanah Vs % Semen selama 7 Hari.....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sistem Klasifikasi AASHTO .....	7
Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi Unified .....	10
Tabel 2.3 Diameter Lubang Ayakan Beberapa Standar.....	11
Tabel 2.4 Nilai Indeks Plastisitas Tanah .....	14
Tabel 2.5 Nilai Berat Jenis Tanah.....	15
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Tanah Asli .....	43
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah ( <i>Specific Gravity</i> ).....	44
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Batas-batas Konsistensi ( <i>Atterberg Limit</i> ) .....	45
Tabel 4.4 Analisa Saringan .....	45
Tabel 4.5 Analisa Hidrometer .....	46
Tabel 4.6 Hasil Uji Pemadatan Standar .....	47
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas ( <i>Unconfined Compression Test</i> ).....	48
Tabel 4.8 Perbedaan Hasil Penelitian antara Penulis dan Bambang Raharmadi ....	52