

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN PORTLAND JENIS II TERHADAP KUAT TEKAN BEBAS TANAH LEMPUNG

Diajukan Sebagai Syarat dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Program Strata I (S-I) Program Studi Teknik Sipil



Disusun Oleh :

Nama : Afiffudin

NIM : 23.1003.222.01.1907

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG
FEBRUARI 2026**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN PORTLAND JENIS II TERHADAP KUAT TEKAN BEBAS TANAH LEMPUNG

Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
Pendidikan Tingkat Sarjana Program Strata Satu (S1) pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Semarang

Disusun oleh :

NAMA : AFIFFUDIN

NIM : 23.1003.222.01.1907

Dinyatakan telah sah memenuhi syarat dan disetujui.

Pada Tanggal : 18 Februari 2026

Ketua Prodi Teknik Sipil



Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.
NUPTK: 0461741642130052

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in blue ink, which appears to be the same as the one on the left, written over the text 'Dosen Pembimbing'.

Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.
NUPTK: 0461741642130052

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR RUMUS	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Penelitian/Kajian.....	I-3
1.4 Batasan Masalah dan Ruang Lingkup.....	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
BAB II LANDASAN TEORI	II-6
2.1 Stabilitas Tanah.....	II-6
2.2 Pengertian Tanah.....	II-6
2.3 Stabilisasi Tanah	II-6
2.4 Tanah Lempung Ekspansif.....	II-8
2.5 Pengujian Tanah Lempung Ekspansif.....	II-9
2.5.1 Pengujian Sifat Fisis Tanah	II-9
2.5.2 Pengujian Sifat Mekanis Tanah	II-17
2.6 Semen	II-18
2.7 Kuat Tekan Bebas (Unconfined Compressive Strength Test)	II-20
2.8 Soil Cement	II-21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-22
3.1 Uraian Umum.....	III-22
3.2 Tahapan Penelitian.....	III-23
3.3 Metode Penelitian.....	III-25
3.4 Data-data Penelitian	III-25
3.5 Lokasi Penelitian.....	III-26
3.6 Bahan Penelitian	III-26
3.7 Peralatan Penelitian.....	III-27
BAB IV PELAKSANAAN DAN HASIL PENELITIAN	IV-31
4.1 Penyiapan Alat dan Bahan	IV-31
4.2 Penyiapan Benda Uji.....	IV-31
4.3 Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	IV-31
4.3.1 Pengujian Properties Tanah	IV-31
4.3.2 Pengujian Batas Konsistensi (Atteberg Limit)	IV-34
4.3.3 Hasil Pengujian Propertis Tanah	IV-36
4.4 Pengujian Sifat Mekanis Tanah	IV-38
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN	V-52
5.1 Analisis Data	V-52
5.1.1 Analisis Data Sifat Fisis Tanah.....	V-52
5.1.2 Analisis Data Sifat Mekanis Tanah.....	V-54
5.2 Pembahasan Hasil Penelitian	V-54
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI-55
6.1 Kesimpulan	VI-55
6.2 Saran.....	VI-55
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

ABSTRAK

Negara Republik Indonesia adalah negara yang mempunyai berbagai jenis-jenis tanah dengan karakteristik dan tipe masing-masing. Tanah lempung ekspansif memiliki plastisitas tinggi, dan berpotensi kembang susut besar, serta daya dukung yang sangat rendah sehingga kurang memenuhi syarat sebagai tanah dasar konstruksi. Stabilisasi tanah adalah usaha untuk meningkatkan stabilitas dan kapasitas daya dukung tanah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan semen Portland jenis II terhadap sifat fisis dan sifat mekanis tanah lempung ekspansif yang berasal dari Exs Jalan Tol Semarang–Demak, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian dilakukan melalui pengujian laboratorium di Universitas 17 Agustus 1945 Semarang terhadap tanah asli dan tanah yang distabilisasi dengan variasi penambahan semen Portland jenis II sebesar 100 kg/m³, 200 kg/m³, dan 300 kg/m³ dengan jumlah total sampel sebanyak 15 (lima belas) dan masa pemeraman 28 hari. Pengujian sifat fisis meliputi kadar air, berat jenis, berat volume basah, analisis butiran, dan batas konsistensi (Atterberg Limit), sedangkan sifat mekanis diuji menggunakan Unconfined Compressive Strength (UCS). Hasil pengujian tanah asli menunjukkan kadar air rata-rata 57,877%, nilai Liquid Limit (LL) 52,842%, Plastic Limit (PL) 32,156%, dan Plasticity Index (PI) 20,686% yang mengindikasikan tanah termasuk lempung berplastisitas tinggi (A-7-6 menurut AASHTO). Nilai kuat tekan bebas (q_u) rata-rata tanah asli sebesar 0,062 kg/cm². Setelah penambahan semen, nilai q_u rata-rata meningkat menjadi 6,984 kg/cm² (100 kg/m³), 7,222 kg/cm² (200 kg/m³), dan 7,492 kg/cm² (300 kg/m³), dengan nilai maksimum mencapai 7,856 kg/cm² pada variasi 300 kg/m³. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan semen Portland tipe II secara signifikan meningkatkan daya dukung dan kestabilan tanah lempung lunak.

Kata kunci: stabilisasi tanah, lempung ekspansif, semen Portland tipe II, Atterberg Limit, kuat tekan bebas (UCS)

ABSTRACT

The Republic of Indonesia is a country that has various types of soil with their own characteristics and types. Expansive clay soil has high plasticity, large shrinkage potential, and low bearing capacity so it does not meet the requirements as a construction base soil. Soil stabilization is an effort to increase the stability and bearing capacity of the soil. This study aims to analyze the effect of adding Portland cement type II on the physical and mechanical properties of expansive clay soil originating from the Exs Semarang-Demak Toll Road, Central Java. The study was conducted through laboratory in University 17 Agustus 1945 Semarang testing of native soil and stabilized soil with variations in cement portland type II addition of 100 kg/m³, 200 kg/m³, and 300 kg/m³ with a total of 15 (fifteen) samples and a curing period of 28 days. Physical property testing includes water content, specific gravity, wet volume weight, grain analysis, and consistency limit (Atterberg Limit), while mechanical properties were tested using Unconfined Compressive Strength (UCS). The results of the original soil test showed an average water content of 57.877%, a Liquid Limit (LL) value of 52.842%, a Plastic Limit (PL) of 32.156%, and a Plasticity Index (PI) of 20.686%, which indicated that the soil was classified as high-plasticity clay (A-7-6 according to AASHTO). The average unconfined compressive strength (qu) value of the original soil was 0.062 kg/cm². After the addition of cement, the average qu value increased to 6.984 kg/cm² (100 kg/m³), 7.222 kg/cm² (200 kg/m³), and 7.492 kg/cm² (300 kg/m³), with a maximum value reaching 7.856 kg/cm² at a variation of 300 kg/m³. The results showed that the addition of Portland cement type II significantly increased the bearing capacity and stability of soft clay soil.

Keywords: soil stabilization, expansive clay, Portland cement type II, Atterberg Limit, unconfined compressive strength (UCS)



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SEMARANG

LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

JUDUL TA : PENGARUH PENAMBAHAN SEMEN PORTLAND JENIS II TERHADAP KUAT
TEKAN BEBAS TANAH LEMPUNG

DOSEN PEMBIMBING : Dr. Ir. Bambang Widodo, M.T.

MAHASISWA : AFIFFUDIN

NIM : 231003222011907

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	11/11/2025	- Pengajuan judul TA "Pengaruh Penambahan Semen Portland Jenis II Terhadap Kuat Tekan Bebas Tanah Lempung" - ACC Judul	
2	20/12/2025	Penentuan penelitian mencakup bahan material, lokasi penelitian, dan teknik pengujian	
3	04/02/2026	- Perbaiki penulisan rumus-rumus - Bab II revisi sesuai arahan - Lanjutkan	
4	06/02/2026	Perbaiki redaksi Bab V, dan lengkapi dalam pembahasan penelitian	
5	09/02/2026	Dapat diajukan untuk ujian wawancara	