

**PENGARUH GEOTEKSTIL PADA ANGKA PERMEABILITAS
TANAH PASIR DENGAN KEPADATAN YANG BERBEDA-BEDA
(STUDI LABORATORIUM)**

Disusun Oleh :

Richard R. Sitorus.

NRP : 9821058

**UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN SIPIL
BANDUNG
2004**

ABSTRAK

Pengaruh aliran air terhadap tanah dan konstruksi bangunan berakibat besar pada kelangsungan umur sistim tersebut. Masalah erosi tanah misalnya yang terjadi akibat gaya gelombang, banjir, aliran permukaan, air rembesan, arus sungai dan hempasan pasang surut menjadi penyebab kerusakan suatu sistim pada tepian sungai, pesisir pantai, pilar dan abutmen jembatan, serta pada parit dan saluran-saluran.

Dalam Tugas Akhir ini dilakukan pengujian pengaruh geotekstil pada angka permeabilitas tanah pasir dengan dicoba pemodelan geotekstil sebagai filter. Kondisi tanah pasir dalam keadaan lepas, menggunakan kepadatan relatif 10%, 20%, dan 30%.

Dari hasil pengujian didapat persentase penurunan angka permeabilitas dengan menggunakan geotekstil tipe Polyfelt :

- TS 30 sebesar 12%, TS 50 sebesar 26%, dan TS 70 sebesar 37% untuk kepadatan relatif 10%,
- TS 30 sebesar 10%, TS 50 sebesar 31%, dan TS 70 sebesar 42% untuk kepadatan relatif 20%,
- TS 30 sebesar 23%, TS 50 sebesar 33%, dan TS 70 sebesar 51% untuk kepadatan relatif 30%.

DAFTAR ISI

Halaman

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR.....	i
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR.....	ii
ABSTRAK.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Sistematika Pembahasan.....	3

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sifat dan Klasifikasi Tanah.....	5
2.2 Parameter-Parameter Tanah.....	9
2.3 Aliran Air Dalam Tanah.....	14
2.3.1 Daya Rembes (Permeability).....	14
2.3.2 Hukum Darcy.....	15

2.3.3	Gradien Hidrolik.....	17
2.3.4	Koefisien Rembesan.....	20
2.3.5	Hubungan Empiris untuk Koefisien rembesan.....	22
2.3.6	Penentuan Koefisien rembesan (k) di Laboratorium dengan Cara Uji Tinggi Jatuh (Constant Head Test).....	24
2.3.7	Pengaruh Temperatur Air Terhadap Koefisien Rembesan.....	25
2.3.8	Pengaruh Kepadatan Relatif Terhadap Permeabilitas.....	27
2.4	Tinjauan Umum Geotekstil.....	28
2.4.1	Latar Belakang Penggunaan Geotekstil.....	28
2.4.2	Jenis-Jenis Geotekstil.....	30
2.4.3	Kegunaan Geotekstil.....	32
2.4.3.1	Sebagai Perkuatan.....	32
2.4.3.2	Sebagai Pemisah.....	33
2.4.3.3	Sebagai Filter.....	34
2.4.3.4	Sebagai Drainasi.....	35
2.4.4	Spesifikasi Teknis Geotekstil Non Woven.....	35
2.5	Pengaruh Geotekstil Pada material Sebagai filter untuk drainasi.....	36

BAB 3 PENGUJIAN DAN HASIL UJI CONTOH TANAH AWAL

3.1	Rencana Kerja Penelitian.....	40
3.2	Pengujian Awal.....	42
3.2.1	Pengujian Analisa Saringan (Grain Size Analysis).....	42
3.2.2	Pengujian Berat Jenis Tanah.....	45
3.2.3	Pengujian Berat Isi Tanah.....	46

3.3 Hasil Pengujian Awal.....	48
3.3.1 Analisa Saringan.....	48
3.3.2 Berat Jenis Tanah (G_s).....	49
3.3.3 Berat Isi Tanah ($\tilde{\alpha}_{\min}$ dan $\tilde{\alpha}_{\max}$).....	50

BAB 4 PENGUJIAN PERMEABILITAS SERTA ANALISISNYA

4.1 Pengujian Permeabilitas.....	53
4.1.1 Sebelum Menggunakan Geotekstil.....	54
4.1.2 Menggunakan Geotekstil.....	56
4.2 Hasil Pengujian Permeabilitas.....	58
4.2.1 Angka permeabilitas (k) Sebelum Menggunakan Geotekstil.....	61
4.2.2 Angka Permeabilitas (k) Dengan Menggunakan Geotekstil.....	61
4.3 Analisis Hasil Pengujian.....	62
4.3.1 Analisis Angka Permeabilitas sebelum dan menggunakan Geotekstil.....	63
4.3.2 Analisis Angka Permeabilitas k_{v3} yang Menggunakan Geotekstil.....	68
4.4 Analisis Biaya.....	69

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	72

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

A	= luas
B_b	= berat butir
C_u	= koefisien keseragaman
C_c	= koefisien kecekungan atau gradasi
D_{10}	= diameter yang bersesuaian dengan 10% lolos saringan
D_{30}	= diameter yang bersesuaian dengan 30% lolos saringan
D_{60}	= diameter yang bersesuaian dengan 60% lolos saringan
D_r	= kepadatan relatif
e	= angka pori
G_s	= berat jenis butir
G_t	= berat jenis air pada temperatur suhu t °C
gr	= gram
gr/cm	= gram per centimeter
gr/cm ²	= gram per centimeter persegi
gr/cm ³	= gram per centimeter kubik
h	= tinggi air
i	= gradien hidrolik
k	= angka permeabilitas
$k_v(eq)$	= angka permeabilitas ekuivalen dalam arah vertikal
k_{v1}	= angka permeabilitas lapisan tanah pertama (tanpa geotekstil) dalam arah vertikal
k_{v2}	= angka permeabilitas geotekstil (dari tabel spesifikasi)

k_{v3}	= angka permeabilitas lapisan tanah ketiga
l	= panjang contoh tanah
mm	= milimeter
Q	= debit rata-rata
t	= waktu
USCS	= Unified Soil Clasification System
$V_{renc.}$	= volume rencana
W_s	= berat butiran tanah
W_w	= berat air
$\tilde{a}$	= berat isi tanah
$\tilde{a}_w$	= berat isi air
$\tilde{a}_{dry}$	= berat isi tanah kering
$\tilde{a}_{min}$	= berat isi tanah minimum
$\tilde{a}_{maks}$	= berat isi tanah maksimum.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sketsa penampang melintang dari pengujian.....	15
2.2 Tekanan, elevasi, dan tinggi total energi untuk aliran air di dalam tanah.....	19
2.3 Variasi kecepatan aliran v dengan gradien hidrolis i	19
2.4 Uji rembesan dengan cara tinggi konstan.....	25
2.5 Variasi $\zeta_{T^{\circ}C}/\zeta_{20^{\circ}C}$ dengan temperatur uji.....	26
2.6 Kelengkapan sarang burung layang-layang merupakan sebuah contoh perkuatan struktur komposit.....	30
2.7 Contoh aplikasi geotekstil sebagai perkuatan tanah.....	32
2.8 Contoh aplikasi geotekstil sebagai pemisah.....	34
2.9 Geotekstil sebagai filter untuk drainasi.....	34
2.10 Geotekstil sebagai drainasi pada tanggul.....	35
3.1 Diagram alir rencana kerja.....	41
3.2 Macam-macam tipe kurva distribusi ukuran butir.....	45
3.3 Kurva distribusi ukuran butir.....	48
3.4 Diagram alir prosedur pembuatan kepadatan rencana.....	52
4.1 Grafik hubungan antara k dan D_r tanpa geotekstil.....	63
4.2 Grafik persentase penurunan angka permeabilitas tanpa geotekstil.....	63
4.3 Grafik hubungan antara k dan D_r menggunakan geotekstil Polyfelt TS 30.....	64
4.4 Grafik persentase penurunan angka permeabilitas dengan geotekstil Polyfelt TS 30.....	64

4.5	Grafik hubungan antara k dan D_r menggunakan geotekstil Polyfelt TS 50.....	65
4.6	Grafik persentase penurunan angka permeabilitas dengan geotekstil Polyfelt TS 50.....	65
4.7	Grafik hubungan antara k dan D_r menggunakan geotekstil Polyfelt TS 70.....	66
4.8	Grafik persentase penurunan angka permeabilitas dengan geotekstil Polyfelt TS 70.....	66
4.9	Grafik hubungan antara k dan D_r tanpa dan menggunakan geotekstil.....	67
4.10	Grafik hubungan antara penurunan k terhadap D_r	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penjelasan secara kualitatif mengenai deposit tanah berbutir.....	12
2.2 Harga-harga koefisien rembesan pada umumnya.....	21
2.3 Technical spesification of Non Woven Geotextile Polyfelt.....	36
3.1 Contoh tabel pembuatan jenis gradasi.....	44
3.2 Hasil pengujian analisa saringan.....	48
4.1 Hasil pengujian tanpa geotekstil.....	61
4.2 Hasil pengujian menggunakan geotekstil Polyfelt TS 30.....	62
4.3 Hasil pengujian menggunakan geotekstil Polyfelt TS 50.....	62
4.4 Hasil pengujian menggunakan geotekstil Polyfelt TS 70.....	62
4.5 Persentase penurunan angka permeabilitas tanpa geotekstil.....	63
4.6 Persentase penurunan angka permeabilitas dengan geotekstil Polyfelt TS 30.....	64
4.7 Persentase penurunan angka permeabilitas dengan geotekstil Polyfelt TS 50.....	65
4.8 Persentase penurunan angka permeabilitas dengan geotekstil Polyfelt TS 70.....	66
4.9 Persentase penurunan angka permeabilitas dengan menggunakan geotekstil Polyfelt.....	67
4.10 k_{v3} berdasarkan data hasil pengujian dengan Polyfelt TS 30.....	68
4.11 k_{v3} berdasarkan data hasil pengujian dengan Polyfelt TS 50.....	68
4.12 k_{v3} berdasarkan data hasil pengujian dengan Polyfelt TS 70.....	68
4.13 Perbandingan biaya.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Prosedur pengujian berat jenis butir (Specific Gravity- G_s).....	74
2. Prosedur pengujian analisis ukuran butir (Analisa Tapis).....	81
3. Tabel <i>USCS</i> (ASTM D 2487).....	87
4. Hasil pengujian berat isi tanah ($\tilde{a}_{\min}$ dan $\tilde{a}_{\max}$).....	88
5. Hasil pengujian permeabilitas (pengujian tinggi konstan).....	93
6. Harga k yang dinyatakan pada temperatur 20°C.....	117
7. Classification of Soils According to Their Coefficients of Permeability.....	118
8. Geotekstil tipe Polyfelt yang digunakan dalam pengujian.....	119
9. Contoh aplikasi geotekstil tipe Polyfelt.....	122
10. Bahan dan alat yang digunakan dalam pengujian.....	123