



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Pernyataan	iii
Prakata	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xiv
Daftar Simbol	xxii
Daftar Lampiran	xxvi
Intisari	xxix
Abstract	xxx
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Permasalahan	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Keaslian	6
D. Tujuan dan Manfaat	9
E. Batasan Masalah	10
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Statistik Kerusakan Bendungan Tipe Urugan	12
B. Mineral Lempung	15
C. Retak Hidrolis	17
D. Analisis Numeris Bendungan dengan Metoda Elemen Hingga	21
E. Filter Granular Bendungan Urugan Batu	24
F. Tanah Tak Jenuh	27
G. Hubungan Tinjauan Pustaka dengan Penelitian	31



BAB III. LANDASAN TEORI

A. Identifikasi Mineral Lempung	33
B. Konsep Hubungan Tegangan-Regangan Tanah	35
C. Mekanisme Retakan pada Inti Bendungan Urugan Batu	36
D. Analisis Retak Hidrolis dengan Metoda Elemen Hingga	39
D.1 Model nir-linier pada tanah	40
D.1.1 Model nir-linier material	40
D.1.2 Model nir-linier geometri	41
D.1.3 Model tanah nir-linier elastis hiperbolis	43
D.2 Pemilihan bentuk elemen	52
D.3 Formulasi analisis deformasi dan tegangan dengan metoda elemen hingga	53
D.4 Formulasi analisis aliran dalam media porous dengan metoda elemen hingga	59
D.5 Analisis ganda deformasi dan tegangan serta aliran air dalam media porous dengan metoda elemen hingga	64
D.6 Penyelesaian persamaan nir-linier secara simultan	72
D.6.1 Metoda Newton-Raphson	73
D.6.2 Metoda pertambahan nilai	75
D.7 Kriteria retak hidrolis inti bendungan urugan batu	78
E. Filter Granular pada Bendungan Urugan Batu	79
F. Retak Hidrolis pada Tanah	82
F.1 Nobari et al., 1973	83
F.2 Jaworski et al., 1979	85
F.3 Widjaja et al., 1980	86
G. Aliran Air dalam Media Porous Tak Jenuh (<i>Unsaturated Soil</i>)	87

BAB IV. METODA PENELITIAN

A. Kalibrasi dan Unjuk Kerja Alat Ukur	94
B. Bagan Alur Penelitian	95
C. Pengembangan Alat Uji Retak Hidrolis di Laboratorium	98



C.1	Idealisasi retak hidrolis pada bendungan urugan batu	99
C.2	Alat uji retak hidrolis di laboratorium	105
C.2.1	Bilik tekan hidrolis	105
C.2.2	Bilik tekan	109
C.2.3	Alat pemberi tekanan hidrolis pada benda uji	110
C.2.4	Alat pemberi tekanan isotropis pada benda uji	111
C.2.5	Alat pemberi tekanan aksial pada benda uji	112
C.2.6	Alat ukur tegangan pada benda uji	113
C.2.7	Alat ukur deformasi aksial benda uji	114
C.2.8	Alat ukur debiet air masuk ke dalam benda uji	115
C.3	Konfigurasi alat uji retak hidrolis di laboratorium	116
C.4	Uji awal alat uji retak hidrolis	118
C.4.1	Prosedur uji retak hidrolis di laboratorium	119
C.4.2	Pengaruh pertambahan tekanan terhadap tekanan retak hidrolis	122
C.4.3	Pengaruh tegangan awal terhadap kuat tarik benda uji pada saat retak	123
D.	Materi Penelitian	128
D.1	Bendungan Batubulan	128
D.2	Bendungan Batuteji	129
D.3	Bendungan Kedungombo	130
D.4	Bendungan Pelaparado	131
D.5	Bendungan Sermo	132
D.6	Bendungan Wonorejo	133
E.	Lingkup Uji Bahan Timbunan Inti	134
E.1	Uji identifikasi mineral lempung	134
E.2	Uji rekayasa kadar butiran halus ($\phi < 0,075$ mm)	135
E.3	Uji parameter geoteknik	137
E.3.1	Uji gravitas khusus tanab	137
E.3.2	Uji batas Atterberg	138
E.3.3	Uji gradasi tanah	138



E.3.4	Uji pemadatan tanah	139
E.3.5	Uji triaksial tak terkonsolidasi-tak terdrainasi	140
E.3.6	Uji model gradasi filter dan kerapatan relatif	141
F.	Hitungan Parameter Hiperbolis Bahan Timbunan Inti	146
G.	Uji Retak Hidrolis di Laboratorium	148
H.	Analisis Retak Hidrolis dengan Metoda Elemen Hingga	148
H.1	Uji kehandalan program dalam uji retak hidrolis dengan metoda elemen hingga	153
H.2	Analisis retak hidrolis pada model bendungan Hyttejuvet	155
H.3	Analisis retak hidrolis pada bendungan yang diteliti	155
H.4	Analisa kelangsingan inti	158
H.5	Nomogram tinggi iritis bendungan	160
BAB V.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	162
A.	Hasil Uji Identifikasi Mineral Lempung	162
B.	Hasil Uji Geoteknik Bahan Timbunan Inti	163
B.1	Hasil uji gravitas khusus bahan timbunan inti	163
B.2	Hasil uji batas Atterberg bahan timbunan inti	164
B.3	Hasil uji gradasi bahan timbunan inti	167
B.4	Hasil uji kepadatan di laboratorium	170
B.5	Hasil uji triaksial UU bahan timbunan inti	170
C.	Hasil Uji Filter Granular	173
D.	Hasil Hitungan Parameter Hiperbolik dari Hasil Uji Triaksial UU dengan Pengamatan Perubahan Volume Benda Uji	178
E.	Hasil Uji Retak Hidrolis di Laboratorium	183
F.	Hasil Analisis Retak Hdrolis dengan Metoda Elemen Hingga	202
F.1	Hasil uji kehandalan program	202
F.2	Hasil analisis retak hidrolis pada model bendungan Hyttejuvet	208
F.3	Hasil analisis retak hidrolis pada bendungan yang diteliti	227
F.3.1	Hasil analisis retak hidrolis bendungan Batubulan	228



F.3.2	Hasil analisis retak hidrolis bendungan Batutegi	229
F.3.3	Hasil analisis retak hidrolis bendungan Kedungombo	230
F.3.4	Hasil analisis retak hidrolis bendungan Pelaparado	231
F.3.5	Hasil analisis retak hidrolis bendungan Sermo	232
F.3.6	Hasil analisis retak hidrolis bendungan Wonorejo	233
F.4	Hasil analisis kelangsingan inti bendungan urugan batu	234
F.4.1	Hasil analisis kelangsingan inti bendungan Batubulan	236
F.4.2	Hasil analisis kelangsingan inti bendungan Kedungombo	236
F.4.3	Hasil analisis kelangsingan inti bendungan Pelaparado	237
F.4.4	Hasil analisis kelangsingan inti bendungan Sermo	239
F.4.5	Hasil analisis kelangsingan inti bendungan Wonorejo	241
F.5	Nomogram indikasi retak hidrolis bendungan urugan batu	242
G.	Pembahasan Hasil Penelitian	246
BAB VI.	KESIMPULAN DAN SARAN	249
A.	Kesimpulan	249
B.	Saran	250
DAFTAR PUSTAKA		252
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		264



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Analisis retak hidrolis inti bendungan urugan batu pada variasi kadar butiran halus
DJARWADI, Didiek, Promotor Prof. Dr. Ir. Kabul Basah Suryolelono, Dip.HE., DEA
Universitas Gadjah Mada, 2010 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

