

Hary Christady Hardiyatmo

MEKANIKA TANAH 2

Edisi Ketujuh



Gadjah Mada University Press

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii

BAB VI

DISTRIBUSI TEGANGAN DI DALAM TANAH..... 1

6.1 Pendahuluan.....	1
6.2 Teori Boussinesq.....	2
6.2.1 Beban Titik	2
6.2.2 Beban Garis.....	10
6.2.3 Beban Terbagi Rata Berbentuk Lajur Memanjang	11
6.2.4 Beban Terbagi Rata Berbentuk Empat Persegi Panjang.....	14
6.2.5 Beban Terbagi Rata Berbentuk Lingkaran.....	21
6.2.6 Beban Terbagi Rata Berbentuk Segitiga Memanjang Tak Terhingga.....	26
6.2.7 Beban Terbagi Rata Berbentuk Trapesium Memanjang Tak Terhingga.....	29
6.3 Hitungan Tambahan Tegangan Vertikal Cara Newmark.....	36
6.4 Teori Westergaard.....	39
6.5 Faktor Koreksi untuk Mengubah Tegangan pada Pusat Fondasi Menjadi Nilai Tegangan Rata-rata.....	42
6.6 Metode Penyebaran Beban 2V : 1H.....	44
6.7 Penyebaran Tegangan pada Tanah Berlapis	49
6.8 Ketepatan Hitungan Distribusi Tegangan dengan Teori Elastis ...	51

BAB VII

KONSOLIDASI..... 52

7.1 Pendahuluan.....	52
7.2 Analogi Konsolidasi Satu Dimensi	52
7.3 Lempung <i>Normally Consolidated</i> dan <i>Overconsolidated</i>	56
7.4 Uji Konsolidasi	57
7.5 Interpretasi Hasil Uji Konsolidasi.....	58
7.5.1 Koefisien Pemampatan (<i>Coefficient of Compression</i>) (a_v) dan Koefisien Perubahan Volume (m_v) (<i>Coefficient of</i> <i>Volume Change</i>).....	60

7.5.2 Indeks Pemampatan (C_c) (<i>Compression Index</i>).....	65
7.5.3 Indeks Pemampatan Kembali (C_r) (<i>Recompression Index</i>).....	66
7.6 Tekanan Prakonsolidasi (p'_c) (<i>Preconsolidation Pressure</i>).....	67
7.7 Pengaruh Gangguan Benda Uji pada Grafik $e-\log p'$	68
7.8 Koreksi Indeks Pemampatan (C_c) pada Grafik $e - \log p'$	70
7.9 Faktor-faktor yang Memengaruhi Penentuan Tekanan Prakonsolidasi (p'_c).....	71
7.10 Hitungan Penurunan Konsolidasi.....	73
7.11 Kecepatan Penurunan Konsolidasi	81
7.11.1 Derajat Penurunan Konsolidasi	81
7.11.2 Teori Konsolidasi Satu Dimensi (<i>One Dimensional Consolidation</i>).....	83
7.11.3 Diagram Distribusi Tekanan Air Pori Awal.....	90
7.12 Koefisien Konsolidasi (C_v) (<i>Coefficient of Consolidation</i>).....	93
7.12.1 Metode Kecocokan Log-Waktu (<i>Log-time Fitting Method</i>).....	94
7.12.2 Metode Akar Waktu (<i>Square Root of Time Method</i>).....	95
7.12.3 Hitungan Waktu Konsolidasi dengan Grafik	109
7.13 Konsolidasi Sekunder	112
7.14 Analisis Balik (<i>Back Analysis</i>) dari Hasil Pengamatan Di Lapangan.....	116
7.15 Drainase Vertikal (<i>Vertical Drain</i>).....	124
7.15.1 Maksud dan Aplikasi.....	126
7.15.2 Tipe Drainase Vertikal	128
7.15.3 Kendala dalam Pemasangan <i>PVD</i>	130
7.15.4 Teori Drainase Vertikal	130
7.15.4.1 Kasus Konsolidasi Regangan-Bebas (<i>Free-strain</i>) Tanpa Gangguan (<i>Smear</i>).....	133
7.15.4.2 Kasus Regangan-Sama dan Tanpa Gangguan (<i>Smear</i>)	135
7.15.4.3 Kasus Regangan-sama dan Ada Gangguan (<i>Smear</i>)	138
7.15.4.4 Diameter Ekuivalen <i>PVD</i>	148
7.15.4.5 Perancangan <i>PVD</i> dengan Menggunakan Grafik.....	152
7.16 Prapembebanan (<i>Preloading</i>).....	164

BAB VIII

PENURUNAN..... 171

8.1 Pendahuluan.....	171
8.2 Penurunan Segera (<i>Immediate Settlement</i>).....	173

8.2.1 Penurunan Segera Akibat Beban Terbagi Rata pada Luasan Lingkaran Fleksibel di Permukaan	173
8.2.2 Penurunan Segera pada Fondasi Empat Persegi Panjang Fleksibel	175
8.2.3 Penurunan Segera Akibat Beban Terbagi Rata Luasan Fleksibel pada Lapisan dengan Tebal Terbatas.....	176
8.2.4 Penurunan Segera pada Fondasi Kaku	183
8.2.5 Perkiraan Penurunan pada Tanah Pasir dengan Menggunakan Korelasi Empiris	183
8.2.5.1 Perkiraan Penurunan dengan Menggunakan Hasil Uji Beban Pelat	183
8.2.5.2 Perkiraan Penurunan dengan Menggunakan Hasil Uji SPT.....	184
8.2.5.3 Perkiraan Penurunan dengan Menggunakan Hasil Uji Penetrasi Kerucut Statis (Sondir).....	185
8.2.6 Tekanan Sentuh.....	192
8.2.7 Penentuan Modulus Elastis	193
8.3 Penurunan Konsolidasi Primer.....	196
8.4 Koreksi Skempton dan Bjerrum pada Penurunan Konsolidasi Satu Dimensi	199
8.5 Penurunan Konsolidasi Sekunder.....	220
8.6 Modulus Elastis untuk Prediksi Penurunan.....	232

BAB IX

TEKANAN TANAH LATERAL

9.1 Pendahuluan	235
9.2 Tekanan Tanah Lateral Saat Diam	235
9.3 Distribusi Tekanan Tanah Lateral Saat Diam	237
9.4 Tekanan Tanah Aktif dan Tekanan Tanah Pasif	238
9.5 Teori Tekanan Tanah Lateral	239
9.5.1 Teori Rankine.....	241
9.5.2 Tekanan Tanah Lateral pada Dinding dengan Permukaan Horisontal	243
9.5.3 Teori Rankine untuk Kondisi Permukaan Tanah Miring.....	245
9.6 Tekanan Tanah Lateral untuk Tanah Kohesif.....	247
9.7 Pengaruh Beban di Atas Tanah Urugan	251
9.7.1 Beban Terbagi rata	251
9.7.2 Beban Titik.....	253
9.7.3 Beban Garis.....	254
9.7.4 Beban Terbagi Rata Memanjang.....	254

9.8 Diagram Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Rankine	254
9.8.1 Tanah Tak Berkohesi.....	254
9.8.2 Tanah Kohesif.....	257
9.9 Teori Coulomb	261
9.10 Analisis Tekanan Tanah Aktif pada Dinding Penahan Tanah.....	267
9.11 Hitungan Tekanan Tanah Lateral Cara Grafis.....	270
9.11.1 Penentuan Tekanan Tanah Aktif Cara Culmann	270
9.11.1.1 Tanah Granular.....	271
9.11.1.2 Tanah Kohesif	272
9.11.2 Penentuan Tekanan Tanah Pasif Cara Culmann.....	277
9.12 Bidang Longsor pada Tekanan Tanah Pasif	278
9.13 Turap.....	285
9.13.1 Turap Kantilever.....	286
9.13.1.1 Turap Kantilever pada Tanah granular.....	286
9.13.1.2 Turap Kantilever pada Tanah Kohesif	292
9.13.2 Dinding Turap Diangker	296
9.13.2.1 Metode Ujung Bebas (<i>Free-end Method</i>)	297
9.13.2.2 Metode Ujung Tetap (<i>Fixed-end Method</i>).....	305

BAB X

KAPASITAS DUKUNG TANAH

307

10.1 Pendahuluan	307
10.2 Kapasitas Dukung Tanah.....	308
10.3 Analisis Kapasitas Dukung Tanah Teori Terzaghi.....	310
10.4 Pengaruh Bentuk Fondasi Pada Kapasitas Dukung Tanah.....	317
10.5 Pengaruh Air Tanah pada Kapasitas Dukung Tanah.....	319
10.6 Kapasitas Dukung Tanah Lempung	327
10.7 Kapasitas Dukung Tanah Pasir.....	337
10.8 Analisis Kapasitas Dukung Tanah Teori Meyerhof	341
10.9 Persamaan Kapasitas Dukung Untuk Lempung Berlapis.....	350
10.10 Penentuan Kapasitas Dukung Tanah Di Lapangan	351
10.10.1 Uji SPT (<i>Standard Penetration Test</i>)	351
10.10.2 Uji Penetrasi Kerucut Statis (<i>Static Cone Penetration</i>).....	365
10.10.3 Uji Beban Pelat (<i>Plate Load Test</i>).....	368

BAB XI

STABILITAS LERENG

373

11.1 Pendahuluan	373
11.1.1 Pengaruh Iklim.....	374

11.1.2 Pengaruh Air	374
11.1.3 Pengaruh Rayapan (<i>Creep</i>)	375
11.2 Teori Analisis Stabilitas Lereng	376
11.3 Analisis Stabilitas Lereng dengan Bidang Longsor Datar.....	379
11.3.1 Lereng Tak Terhingga (<i>Infinite Slope</i>).....	379
11.3.1.1 Kondisi Tanpa Rembesan	379
11.3.1.2 Kondisi dengan Rembesan	382
11.3.2. Lereng Terbatas (<i>Finite Slope</i>).....	389
11.4 Analisis Stabilitas dengan Bidang Longsor Berbentuk Lingkaran	394
11.4.1 Analisis Stabilitas Lereng Tanah Kohesif.....	396
11.4.2 Analisis Stabilitas Lereng Lempung dengan $\phi = 0$, dengan Menggunakan Diagram Taylor (1984)	397
11.4.3 Analisis Stabilitas Lereng untuk Tanah dengan $\phi > 0$, dengan Menggunakan Diagram Taylor (1948).....	403
11.5 Metode Irisan (<i>Method of Slice</i>).....	410
11.5.1 Metode Fellenius.....	411
11.5.2 Metode Bishop Disederhanakan (<i>Simplified Bishop Method</i>).....	415
11.5.3 Analisis Stabilitas Lereng dengan Menggunakan Diagram Bishop dan Morgenstern (1960).....	421
11.5.4 Diagram Morgenstern (1963) untuk Kondisi Penurunan Muka Air Cepat (<i>Rapid Drawdown</i>).....	425
11.5.5 Analisis Stabilitas Lereng dengan Menggunakan Diagram Spenser (1967).....	429
11.6 Permukaan Bidang Longsor Komposit.....	430
11.7 Cara Menentukan Rasio Tekanan Pori (R_u) Rata-rata	432
11.8 Pengaruh Retakan Akibat Tarikan pada Tanah Kohesif	434
11.9 Pengaruh Gempa pada Faktor Aman Stabilitas Lereng.....	435
11.9.1 Stabilitas Lereng pada Kondisi Gempa	436
11.9.2 Hitungan Stabilitas Lereng Lempung $\phi = 0$ dengan Menggunakan Diagram Koppula.....	438
11.9.3 Kuat Geser Tanah dalam Analisis Pseudostatik.....	442
11.10 Metoda Elemen Hingga	442
11.11 Analisis Komputer.....	443
11.12 Pemilihan Parameter Kuat Geser Tanah untuk Analisis Stabilitas	443
11.12.1 Timbunan pada Tanah Kohesif.....	443
11.12.2 Galian pada Tanah Kohesif.....	444
11.12.3 Pembangunan di Dekat Lereng Tanah Kohesif	447
11.13 Faktor-faktor yang Memengaruhi Ketepatan Hitungan Analisis Stabilitas Lereng.....	449

11.14 Perbaikan Stabilitas Lereng	449
11.15 Kasus Kelongsoran Lereng di Purworejo dan Sekitarnya	450
DAFTAR PUSTAKA	456
TABEL KONVERSI	465
TENTANG PENULIS	469