

# DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
1.5. Batasan Masalah .....	6
1.6. Sistematika Penulisan .....	7
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>8</b>
2.1. Parameter Tanah .....	8
2.1.1. Berat Isi ( $\gamma_{\text{sat}}$ dan $\gamma_{\text{unsat}}$ ) .....	8
2.1.2. Parameter Kekakuan ( $e$ dan $\nu$ ) .....	10
2.1.3. Parameter Kekuatan ( $c$ , $\phi$ dan $\psi$ ) .....	13
2.2. Kriteria Keruntuhan Menurut Mohr-Coulomb .....	15
2.3. Definisi umum mengenai tegangan dan regangan .....	19
2.4. Teori Deformasi .....	23
2.4.1. Persamaan Dasar dari Deformasi .....	23
2.4.2. Finite Elemen Secara Diskrit .....	26
2.5. Tekanan Tanah Lateral .....	28
2.5.1. Tekanan Tanah Dalam Keadaan Diam ( <i>At Rest</i> ) .....	28
2.5.2. Tekanan Tanah Aktif Menurut Rankine .....	29
2.5.3. Tekanan Tanah Pasif Menurut Rankine .....	30
2.6. <i>Standard Penetration Test</i> (SPT) .....	30
2.7. <i>Dewatering</i> .....	34
2.8. Pondasi <i>Boredpile</i> .....	36
2.9. <i>Secant Pile</i> .....	41
2.10. Program Plaxis 8.2 .....	44
2.10.1. Input .....	45
2.10.2. Perhitungan .....	48
2.10.3. Output .....	50
<b>BAB III PROSEDUR ANALISIS</b> .....	<b>51</b>
3.1. Objek Penelitian .....	51
3.2. Metode Pengumpulan Data .....	51
3.2.1. Data Sekunder .....	52
3.2.2. Studi Pustaka .....	52

Aditya Raharjo, 2012

Analisis Stabilitas Dan Deformasi Galian Underpass Di Kawasan Simpang Siur Kuta-Bali

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

3.3. Prosedur Analisis .....	52
3.4. Parameter Tanah .....	54
3.4.1. Berat Isi ( $\gamma_{\text{sat}}$ dan $\gamma_{\text{unsat}}$ ) .....	55
3.4.2. Parameter Permeabilitas (k) .....	55
3.4.3. Parameter Kekakuan (E dan $\nu$ ) .....	55
3.4.4. Parameter Kekuatan (c, $\phi$ dan $\phi$ ) .....	56
3.5. Langkah-langkah Pemodelan Pada Program Plaxis 8.2 .....	57
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>70</b>
4.1. Analisis Data .....	70
4.1.1. Umum .....	70
4.1.2. Lokasi Tinjauan .....	70
4.1.3. Data Lapangan .....	71
4.1.4. Analisis Parameter Tanah .....	74
4.2. Pembahasan .....	78
4.2.1. Perhitungan Manual .....	78
4.2.2. Perhitungan Dengan Menggunakan Plaxis .....	93
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>186</b>
5.1. Kesimpulan .....	186
5.2. Saran .....	187
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>188</b>
<b>LAMPIRAN – LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Korelasi empiris antara nilai N-SPT dengan <i>unconfined compressive strength</i> dan berat jenis tanah jenuh ( $\gamma_{sat}$ ) untuk tanah kohesif .....	9
Tabel 2.2 Korelasi Berat Jenis Tanah ( $\gamma$ ) Untuk Tanah Non Kohesif dan Kohesif .....	10
Tabel 2.3 Korelasi Berat Jenis Tanah Jenuh ( $\gamma_{sat}$ ) Untuk Tanah Non Kohesif.....	10
Tabel 2.4 Korelasi Modulus Elastis ( $E_s$ ) dengan Nilai N-SPT .....	11
Tabel 2.5 Modulus Es untuk Berbagai jenis tanah .....	12
Tabel 2.6 Hubungan tipe tanah dengan Modulus Young dan Poisson's Ratio.....	12
Tabel 2.7 Sudut Geser Dalam untuk Tanah Bukan Lempung .....	14
Tabel 2.8 Sudut Geser Dalam untuk Berbagai Jenis Tanah .....	15
Tabel 2.9 Hubungan $D_r$ , $\phi$ dan N dari Pasir .....	33
Tabel 3.1 Data Koordinat Model Geometri .....	60
Tabel 3.2 Parameter Tanah Pada Model Geometri .....	64
Tabel 4.1 Tabel Parameter tanah hasil pengujian laboratorium.....	75
Tabel 4.2. Tabel Parameter tanah hasil korelasi N-SPT .....	78
Tabel 4.3 Percepatan puncak batuan dasar dan percepatan puncak muka tanah untuk masing-masing Wilayah Gempa Indonesia .....	80
Tabel 4.4 Gaya tekanan tanah aktif terhadap Momen A .....	89
Tabel 4.5 Gaya tekanan tanah pasif terhadap Momen A .....	91
Tabel 4.6 Parameter Tanah .....	94
Tabel 4.7 Hasil Analisis <i>Displacement Secant Pile</i> Dengan Dimensi 400 mm Dengan Kedalaman 12 meter .....	123
Tabel 4.8 Hasil Analisis <i>Displacement</i> Pada Model Plaxis .....	124
Tabel 4.9 Penurunan izin bangunan sesuai dengan USSR CODE untuk kondisi frozen dan unfrozen .....	126
Tabel 4.10 Hasil Analisis <i>Displacement Secant Pile</i> Dengan Dimensi 800 mm dengan Kedalaman 19 meter Dengan Tambahan <i>Sheet Pile</i> .....	151
Tabel 4.11 Hasil Analisis <i>Displacement Secant Pile</i> Dengan Dimensi 800 mm Dengan Kedalaman 19 meter Dengan Menggunakan <i>Strut</i> .....	178

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Rencana <i>Underpass</i> .....	2
Gambar 1.2 Desain Rencana <i>Underpass</i> .....	3
Gambar 2.1 Grafik Korelasi Antara Kohesi (c) Dengan N-SPT .....	13
Gambar 2.2 Grafik Korelasi Antara $\sigma_u$ Dengan N-SPT .....	14
Gambar 2.3 Kriteria kegagalan Mohr dan Coulomb .....	17
Gambar 2.4 Lingkaran Mohr .....	18
Gambar 2.5 Sistem koordinat 3 dimensi secara umum beserta perjanjian tanda.....	20
Gambar 2.6 Sistem koordinat 2 dimensi yang dipakai PLAXIS beserta perjanjian tanda .	21
Gambar 2.7 Grafik Pemilihan Metode dewatering sesuai dengan ukuran partikel tanah .....	35
Gambar 2.8 Jenis-jenis <i>Boredpile</i> (Braja M. Das, 1941) .....	36
Gambar 2.9 Metode kering konstruksi pilar yang dibor .....	38
Gambar 2.10 Metode acuan konstruksi pilar yang dibor .....	39
Gambar 2.11 Metode adonan konstruksi pilar yang dibor .....	40
Gambar 2.12 Skema Rencana Tampak Dinding <i>Secant Pile</i> .....	43
Gambar 2.13 Jendela utama dari program Masukan (modus Model).....	45
Gambar 2.14 Jendela set Bahan menunjukkan proyek dan database global .....	47
Gambar 2.15 Perbandingan unsur-unsur tanah 2D dan 3D .....	48
Gambar 2.16 Jendela utama dari program Perhitungan .....	50
Gambar 2.17 <i>Toolbar</i> dalam jendela utama dari program Keluaran .....	50
Gambar 3.1 flowchart metode kajian .....	53
Gambar 3.2 Kotak Dialog <i>Creat/Open project</i> .....	57
Gambar 3.3 Lembar Tab <i>Project</i> pada Kotak Dialog <i>General Settings</i> .....	58
Gambar 3.4 Lembar Tab <i>Dimensions</i> pada Kotak Dialog <i>General Settings</i> .....	58
Gambar 3.5 Penggambaran Model Geometri pada PLAXIS Input .....	59
Gambar 3.6 Pengaplikasian <i>Plate</i> pada Model Geometri .....	60
Gambar 3.7 Pengaplikasian <i>Standard fixities</i> pada Model Geometri .....	61
Gambar 3.8 Kotak Dialog <i>Material sets</i> .....	62
Gambar 3.9 Lembar Tab <i>General</i> pada Kotak Dialog <i>Mohr-Coulomb</i> .....	63
Gambar 3.10 Lembar Tab <i>Parameters</i> pada Kotak Dialog <i>Mohr-Coulomb</i> .....	63
Gambar 3.11 Lembar Tab <i>Interfaces</i> pada Kotak Dialog <i>Mohr-Coulomb</i> .....	64
Gambar 3.12 Pengaplikasian Data Tanah pada Model Geometri .....	65
Gambar 3.13 Kotak Dialog <i>Geogrid properties</i> .....	65
Gambar 3.14 Output <i>Generated Mesh</i> pada PLAXIS Output .....	66
Gambar 3.15 Kotak Dialog <i>Water weight</i> .....	67
Gambar 3.16 Pengaplikasian Batas Muka Air Tanah pada Model Geometri .....	67
Gambar 3.17 Kotak Dialog <i>Water pressure generation</i> .....	68
Gambar 3.18 Jendela <i>View pore pressures</i> pada PLAXIS Output .....	68
Gambar 4.1 Data Borlog pada BH-02 .....	72
Gambar 4.2 Data Borlog pada BH-04 .....	73
Gambar 4.3 Kondisi Pelapisan Tanah di Lapangan .....	76
Gambar 4.4 Pembagian Wilayah Gempa Indonesia berdasarkan SNI-1726-2002 .....	80
Gambar 4.5 Gambaran Lokasi Penelitian .....	102
Gambar 4.6 Analisis Tahapan Konstruksi Pada Kalkulasi Plaxis .....	103

Aditya Raharjo, 2012

Analisis Stabilitas Dan Deformasi Galian Underpass Di Kawasan Simpang Siur Kuta-Bali

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

Gambar 4.7 Output Kalkulasi Pembebanan Alat Berat .....	106
Gambar 4.8 <i>Total Displacement</i> Akibat Pembebanan Alat Berat.....	106
Gambar 4.9 Output Kalkulasi <i>Boredpile</i> .....	107
Gambar 4.10 <i>Total Displacement</i> Akibat <i>Boredpile</i> .....	107
Gambar 4.11 Output Kalkulasi Pemasangan <i>Dewatering</i> .....	108
Gambar 4.12 <i>Total Displacement</i> Akibat <i>Dewatering</i> .....	108
Gambar 4.13 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 1 .....	109
Gambar 4.14 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 2 .....	110
Gambar 4.15 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 3 .....	111
Gambar 4.16 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 4 .....	112
Gambar 4.17 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 5 .....	113
Gambar 4.18 Output Kalkulasi Pemasangan Plat .....	114
Gambar 4.19 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Pemasangan Plat .....	114
Gambar 4.20 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Pemasangan Plat .....	115
Gambar 4.21 <i>Total Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Pemasangan Plat .....	115
Gambar 4.22 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Pemasangan Plat .....	116
Gambar 4.23 Output Kalkulasi Pada Tahap Menaikan MAT.....	117
Gambar 4.24 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Menaikan MAT .....	117
Gambar 4.25 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Menaikan MAT .....	118
Gambar 4.26 <i>Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Menaikan MAT .....	118
Gambar 4.27 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Menaikan MAT .....	119
Gambar 4.28 Output Kalkulasi Pada Tahap Pembebanan Plat .....	120
Gambar 4.29 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Pembebanan Plat .....	120
Gambar 4.30 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Pembebanan Plat .....	121
Gambar 4.31 <i>Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Pembebanan Plat .....	121
Gambar 4.32 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Pembebanan Plat .....	122
Gambar 4.33 <i>Steel Sheet Pile</i> yang direncanakan .....	128
Gambar 4.34 Output Kalkulasi Pembebanan Alat Berat .....	131
Gambar 4.35 <i>Total Displacement</i> Akibat Pembebanan Alat Berat .....	131
Gambar 4.36 Output Kalkulasi Pemasangan <i>Sheet Pile</i> .....	132
Gambar 4.37 <i>Total Displacement</i> Akibat Pemasangan <i>Sheet Pile</i> .....	132
Gambar 4.38 Output Kalkulasi Pemasangan <i>Boredpile</i> .....	133
Gambar 4.39 <i>Total Displacement</i> Akibat <i>Boredpile</i> .....	133
Gambar 4.40 Output Kalkulasi <i>Dewatering</i> .....	134
Gambar 4.41 <i>Total Displacement</i> Akibat <i>Dewatering</i> .....	135
Gambar 4.42 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 1 .....	136
Gambar 4.43 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 2 .....	137
Gambar 4.44 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 3 .....	138
Gambar 4.45 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 4 .....	139
Gambar 4.46 Output Kalkulasi Penggalan Tanah Lapisan 5 .....	140
Gambar 4.47 Output Kalkulasi Pemasangan Plat .....	141
Gambar 4.48 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Pemasangan Plat .....	141
Gambar 4.49 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Pemasangan Plat .....	142
Gambar 4.50 <i>Total Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Pemasangan Plat .....	142

Gambar 4.51 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Pemasangan Plat .....	143
Gambar 4.52 Output Kalkulasi Pada Tahap Menaikan MAT .....	144
Gambar 4.53 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Menaikan MAT .....	144
Gambar 4.54 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Menaikan MAT .....	145
Gambar 4.55 <i>Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Menaikan MAT .....	145
Gambar 4.56 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Menaikan MAT .....	146
Gambar 4.57 Output Kalkulasi Pada Tahap Pembebanan Plat .....	147
Gambar 4.58 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Pembebanan Plat .....	147
Gambar 4.59 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Pembebanan Plat .....	148
Gambar 4.60 <i>Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Pembebanan Plat .....	148
Gambar 4.61 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Pembebanan Plat .....	149
Gambar 4.62 Output Kalkulasi Pembebanan Alat Berat .....	154
Gambar 4.63 <i>Total Displacement</i> Akibat Pembebanan Alat Berat .....	154
Gambar 4.64 Output Kalkulasi Pemasangan <i>Boredpile</i> .....	155
Gambar 4.65 <i>Total Displacement</i> Akibat Pemasangan <i>Boredpile</i> .....	156
Gambar 4.66 Output Kalkulasi Pemasangan <i>Strut</i> .....	157
Gambar 4.67 <i>Total Displacement</i> Akibat <i>Strut</i> .....	157
Gambar 4.68 Output Kalkulasi <i>Dewatering</i> .....	158
Gambar 4.69 <i>Total Displacement</i> Akibat <i>Dewatering</i> .....	159
Gambar 4.70 Output Kalkulasi Penggalian Tanah Lapisan 1 .....	160
Gambar 4.71 Output Kalkulasi Penggalian Tanah Lapisan 2 .....	161
Gambar 4.72 Output Kalkulasi Penggalian Tanah Lapisan 3 .....	162
Gambar 4.73 Output Kalkulasi Penggalian Tanah Lapisan 4 .....	163
Gambar 4.74 Output Kalkulasi Penggalian Tanah Lapisan 5 .....	164
Gambar 4.75 Output Kalkulasi Pemasangan Plat .....	165
Gambar 4.76 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Pemasangan Plat .....	165
Gambar 4.77 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Pemasangan Plat .....	166
Gambar 4.78 <i>Total Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Pemasangan Plat .....	166
Gambar 4.79 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Pemasangan Plat .....	167
Gambar 4.80 Output Kalkulasi Pada Tahap Menaikan MAT .....	168
Gambar 4.81 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Menaikan MAT .....	168
Gambar 4.82 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Menaikan MAT .....	169
Gambar 4.83 <i>Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Menaikan MAT .....	169
Gambar 4.84 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Menaikan MAT .....	170
Gambar 4.85 Output Kalkulasi Pelepasan <i>Strut</i> .....	171
Gambar 4.86 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Pelepasan <i>Strut</i> .....	171
Gambar 4.87 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Pelepasan <i>Strut</i> .....	172
Gambar 4.88 <i>Total Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Pelepasan <i>Strut</i> .....	172
Gambar 4.89 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Pelepasan <i>Strut</i> .....	173
Gambar 4.90 Output Kalkulasi Pada Tahap Pembebanan Plat .....	174
Gambar 4.91 <i>Displacement</i> Arah Horizontal Pada Tahap Pembebanan Plat .....	174
Gambar 4.92 <i>Displacement</i> Arah Vertikal Pada Tahap Pembebanan Plat .....	175

Gambar 4.93 <i>Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Pada Tahap Pembebanan Plat .....	175
Gambar 4.94 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Pada Tahap Pembebanan Plat.....	176
Gambar 4.95 Grafik Hubungan Antara <i>Displacement</i> Permukaan Tanah Dengan Kedalaman Penggalian .....	179
Gambar 4.96 Grafik Hubungan Antara <i>Displacement Boredpile</i> Dengan Kedalaman Penggalian .....	179
Gambar 4.97 Grafik Hubungan Antara <i>Displacement</i> Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Dengan Kedalaman Penggalian .....	180
Gambar 4.98 Input Pembebanan Gempa Pada Plaxis .....	181
Gambar 4.99 Proses Kalkulasi Analisis Pembebanan Gempa Pada Plaxis .....	182
Gambar 4.100 <i>Total Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Akibat Gempa .....	183
Gambar 4.101 <i>Total Displacement</i> Pada <i>Boredpile</i> Akibat Gempa .....	183
Gambar 4.102 <i>Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Di Sekitar Galian Akibat Gempa .	184
Gambar 4.103 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Di Sekitar Galian Akibat Gempa .....	184
Gambar 4.104 <i>Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Akibat Gempa	185
Gambar 4.105 <i>Total Displacement</i> Pada Permukaan Tanah Patung Dewa Ruci Akibat Gempa .....	185

## DAFTAR ISTILAH

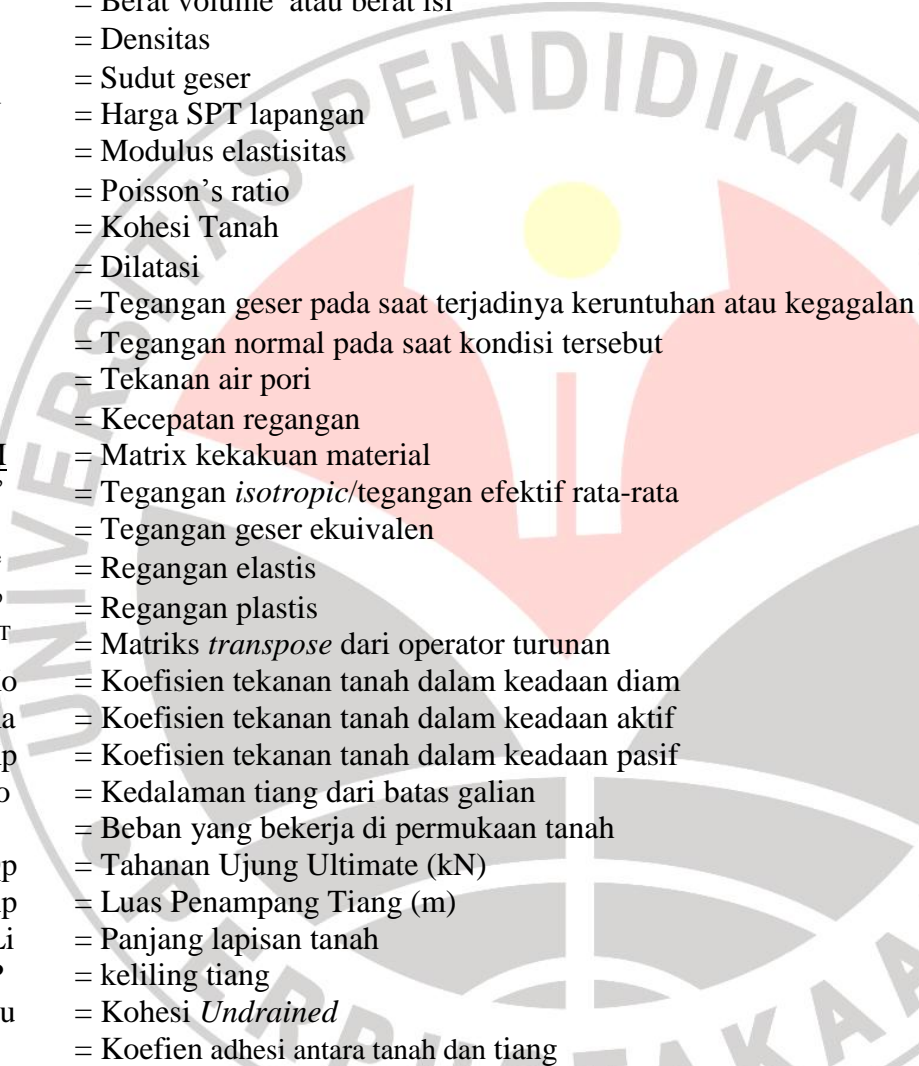
Berat Volume	atau berat isi ( $\gamma$ ) merupakan berat tanah per satuan volume.
<i>Boredpile</i>	adalah pondasi dengan kedalaman lebih dari 2 meter yang digunakan untuk bangunan-bangunan tinggi yang pemasangannya dilakukan dahulu pengeboran permukaan tanah dengan menggunakan mesin bor.
<i>Cofferdams</i>	jenis konstruksi kedap air yang dirancang untuk memfasilitasi proyek konstruksi di daerah yang biasanya terendam, seperti jembatan dan dermaga.
Deformasi	merupakan perubahan kedudukan atau pergerakan suatu titik pada suatu benda secara absolut maupun relatif.
<i>Dewatering</i>	adalah proses penurunan muka air tanah selama Konstruksi berlangsung selain itu juga diperuntukkan pencegahan kelongsoran akibat adanya aliran tanah pada galian atau bisa dipaparkan sebagai proses pemisahan antara cairan dengan padatan.
<i>Intersection</i>	atau disebut juga persimpangan adalah simpul dalam jaringan transportasi dimana dua atau lebih ruas jalan bertemu, di sini arus lalu lintas mengalami konflik.
Kohesi	merupakan nilai yang timbul akibat adanya lekatan/ikatan antar butiran tanah.
Modulus Elastisitas	adalah Perbandingan antara tegangan dan regangan dari suatu benda.
<i>Overpass</i>	atau disebut juga <i>flyover</i> adalah jalan yang dibangun tidak sebidang melayang menghindari daerah/kawasan yang selalu menghadapi permasalahan kemacetan lalu lintas, melewati persilangan kereta api untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas dan efisiensi.
<i>Poisson ratio</i>	merupakan ragangan arah horizontal dibagi dengan regangan arah vertikal.
<i>Retaining Walls</i>	merupakan struktur bangunan yang digunakan untuk menahan tanah atau memberikan kestabilan tanah atau bahan lain yang memiliki beda ketinggian dan tidak memperbolehkan tanah memiliki kemiringan longsor lebih dari kemiringan alaminya.
<i>Secant pile</i>	atau bisa disebut juga <i>contiguous pile</i> adalah dinding penahan tanah yang konstruksinya terdiri dari <i>bored-pile</i> yang terbuat dari beton bertulang yang diselingi <i>bored-pile</i> yang terbuat dari beton tanpa tulangan yang terbuat dari beton bertulang yang diselingi <i>bored-pile</i> yang terbuat dari beton tanpa tulangan.



<i>Shotcrete</i>	merupakan mortar atau beton yang diberikan tekanan dengan kecepatan tinggi ( <i>American Concrete Institute</i> ).
Sudut geser	atau <i>friction angle</i> diperoleh dari kekasaran antar butiran tanah. Sudut geser atau sudut geser dalam merupakan penambahan dari <i>shear strength</i> dengan <i>stress level</i> .
Terowongan	adalah sebuah tembusan di bawah permukaan tanah atau gunung.
<i>Underpass</i>	adalah jalan melintang di bawah jalan lain.



## DAFTAR NOTASI



$\gamma$	= Berat volume atau berat isi
$\rho$	= Densitas
$\phi$	= Sudut geser
N	= Harga SPT lapangan
E	= Modulus elastisitas
$\nu$	= Poisson's ratio
c	= Kohesi Tanah
$\psi$	= Dilatasi
$\tau$	= Tegangan geser pada saat terjadinya keruntuhan atau kegagalan
$\sigma$	= Tegangan normal pada saat kondisi tersebut
u	= Tekanan air pori
$\varepsilon$	= Kecepatan regangan
$\underline{M}$	= Matrix kekakuan material
$p'$	= Tegangan <i>isotropic</i> /tegangan efektif rata-rata
q	= Tegangan geser ekuivalen
$\varepsilon^e$	= Regangan elastis
$\varepsilon^p$	= Regangan plastis
$\underline{L}^T$	= Matriks <i>transpose</i> dari operator turunan
Ko	= Koefisien tekanan tanah dalam keadaan diam
Ka	= Koefisien tekanan tanah dalam keadaan aktif
Kp	= Koefisien tekanan tanah dalam keadaan pasif
do	= Kedalaman tiang dari batas galian
q	= Beban yang bekerja di permukaan tanah
Qp	= Tahanan Ujung Ultimate (kN)
Ap	= Luas Penampang Tiang (m)
Li	= Panjang lapisan tanah
P	= keliling tiang
Cu	= Kohesi <i>Undrained</i>
$\alpha$	= Koefien adhesi antara tanah dan tiang