DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i

ABSTRAK iii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR NOTASI viii

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR TABEL xii

DAFTAR LAMPIRAN xv

Bab I PENDAHULUAN 1-1

1.1 Latar Belakang 1-1

1.2 Tujuan Penulisan 1-4

1.3 Permasalahan 1-4

1.4 Lingkup Penelitian 1-6

1.5 Metode Penulisan 1-7

1.6 Manfaat Penulisan 1-9

Bab II TINJAUAN PUSTAKA 2-1

2.1 Tanah 2-1

2.2 Tanah dan Sifat Geolistriknya 2-7

2.3 Pemadatan Tanah 2-8

2.4 Teori Pemadatan 2-9

2.5 Alat Uji Resistivity Meter 2-13

2.6 Bentuk-Bentuk Elektroda Pentanahan 2-15

2.6.1 Satu batang elektroda yang ditanam tegak lurus ke dalam tanah 2-16

2.6.2 Dua batang elektroda tegak yang ditanam tegak lurus ke dalam tanah 2-18

2.6.3 Beberapa batang elektroda (Multiple-Rod) yang ditanam tegak lurus ke dalam tanah 2-20
2.6.4 Tahanan Jenis Tanah 2-22
2.6.5 Pengaruh Keadaan Struktur Tanah 2-22
2.6.6 Pengaruh Unsur Kimia 2-23
2.6.7 Pengaruh Iklim 2-23
2.6.8 Pengaruh Temperatur Tanah 2-24
2.7 Terminologi dan Sifat-Sifat Geoteknik 2-25
2.7.1 Terminologi Geoteknik 2-25
2.7.2 Sifat-Sifat Geoteknis 2-26
2.7.3 Sifat Dasar Tanah 2-27
2.7.4 Jenis CBR 2-28
2.7.5 Menaksir Harga CBR Secara Empiris 2-31
2.8 Menentukan Nilai CBR Lapangan Menggunakan data DCP (Dynamic cone Penetrometer) 2-31
2.9 Pengujian Sifat-sifat Fisik (Index Properties) yang Berhubungan Dengan Pengujian. 2-36
2.10 Pengujian Sifat-sifat Mekanik (Engineering Properties) yang Berhubungan Dengan Pengujian. 2-36
2.11 Karakterisasi Tanah 2-36
2.11.1 Komponen Tanah 2-38
2.11.2 Sifat-sifat tanah

Bab III METODE PENELITIAN 3-1
3.1 Tahapan Penelitian 3-1
3.1.1 Persiapan Pengujian 3-1
3.1.2 Pengambilan Sampel tanah 3-3
3.1.3 Pengujian Sampel Tanah 3-4
3.2 Pengujian Index Properties 3-5
3.3 Pengujian Engineering Properties 3-9
3.3.1 Pengujian Triaxial U.U (Unconsolidated Undrained) (ASTM –D-4857-70) 3-9
3.3.2 Pengujian Nilai Kepadatan, Daya Dukung Dan Resistivitas Tanah di Laboratorium 3-11

3.3.2.1 Pengujian Kepadatan Berat (Modified) PB-0112-76 (ASSHTO T-180-74) 3-11
3.3.2.2 Pengujian Kepadatan dan Daya Dukung Tanah Menggunakan Resistivity Meter di Laboratorium 3-16
3.3.2.3 Pengujian daya dukung tanah (CBR) Laboratorium (Unsoaked) (ASSHTO19374) (ASTM D-1883-73) 3-20
3.4 Pengujian Daya Dukung Tanah Secara Langsung Menggunakan Metode DCP (Dynamic Cone Penetrometer) 3-23
3.5 Pengujian Kepadatan Menggunakan Resistivity meter di Lapangan 3-24
3.6 Pengujian Resistivitas tanah terhadap Cuaca 3-29
3.7 Batas Efektif Pengujian pada Resistivity Meter Type Sunwa YX-360TR 3-33

Bab IV ANALISA DATA 4-1
4.1 Uji Index Properties Tanah 4-1
4.1.1 Analisa Karakteristik Tanah Uji 4-1
4.2 Uji Laboratorium Sebagai Korelasi data di Lapangan 4-5
4.2.1 Analisa Pengujian kepadatan (Compaction Test ~ Modified) 4-5
4.2.2 Analisa Nilai Resistivitas Tanah Terhadap Nilai kepadatan 4-8
4.2.3 Analisa Pengujian Daya Dukung Tanah (CBR) dari Nilai Kepadatan yang Telah Diuji 4-8
4.2.4 Analisa Nilai Resistivitas Tanah Terhadap Kepadatan dan Daya Dukung Tanah (CBR) 4-13
4.3 Pengujian Lapangan 4-14
4.3.1 Analisa hasil Uji DCP (Dynamic Cone Penetrometer) 4-14
- Analisa data DCP sebagai korelasi lab untuk kedalaman Injeksi Probe 4-17

4.3.2 Analisa Pengujian Resistivitas tanah dilapangan menggunakan Resistivity meter untuk mengetahui jarak antar probe 4-18
4.3.3 Hasil Analisa Penentuan Jarak dan Kedalaman Penginjeksian Probe Resistivity meter dilapangan 4-24
4.3.3.1 Hasil Analisa Perhitungan Resistivitas tanah Terhadap Pengujian Langsung Menggunakan Resistivity meter di Lapangan 4-24
4.4 Analisa Pengaruh Cuaca Terhadap Resistivitas Tanah 4-26
4.5 Batas Efektif Pengujian pada Resistivity Meter Type Sunwa YX- 360TR 4.36
4.6 Tata Cara Aplikasi Resistivity meter Untuk Pengukuran Nilai Kepadatan Dan Daya Dukung Tanah Secara Langsung Dilapangan Hasil Analisa Data. 4-37

Bab IV KESIMPULAN DAN SARAN 5-1
5.1 Kesimpulan 5-1
5.2 Saran 5-5
DAFTAR PUSTAKA
lAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

W = Berat, Kg

w = Kadar Air

v = Volume

γb = Berat volume basah

γd = Berat volume kering

γs = Berat volume butiran padat

G*s* = Berat jenis

Ws = Berat volume butiran padat

S = Derajat kejenuhan

Rnetto = Nilai R (hasil Pehitungan Rumus)

R = Resistivitas (Ω) ohm

d = Jarak antara elektroda (m) meter

V = voltase catu daya (v) Volt

I = Kuat Arus (A atau mA) Amper, miliamper

R_{d1} = Tahanan untuk satu batang elektroda yang

R_{d2} = Tahanan untuk satu batang elektroda yang ditanam tegak lurus permukaan tanah (Ohm)

L = Panjang elektroda batang

a = Jari-jari batang elektroda (cm)

ρ = Tahanan jenis tanah)

h_b = Kedalaman penanaman elektroda (meter)

N = jumlah batang rod

C_f = (shafe factor = 0.9)

R_a,R_b = Tahanan berdasarkan pososi elektroda

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 1.1	Kerangka Pemikiran Penelitian.	1-8
Gambar 2.1	Diagram Fase Tanah	2-1
Gambar 2.2	Perbedaan kerapatan relative dan kepadatan relatif	2-7
Gambar 2.3	Kandungan garam elektrolite dalam air tanah/batuan.	2-8
Gambar 2.4	Kurva hubungan kadar air dan berat volume kering	2-11
Gambar 2.5	Berat volume kering dan kadar air untuk berbagai bentuk pemadatan pada tanah glasial berlempung	2-11
Gambar 2.6	Kurva Pemadatan Standar untuk beberapa jenis tanah	2-12
Gambar 2.7	Resistivity Meter (Ohm meter type suwa YX-360TR)	2-13
Gambar 2.8	Skema Umum Pengukuran Resistivitas	2-14
Gambar 2.9	Rangkaian Skematik Ohm meter	2-15
Gambar 2.10	Distribusi tegangan sekitar satu batang elektroda	2-15
Gambar 2.11	Distribusi Tegangan Sekitar Dua Batang Elektroda	2-16
Gambar 2.12	Satu Batang Elektroda Tegak Lurus Dalam Tanah	2-17
Gambar 2.13	Dua Batang Elektroda yang Ditanam Tegak Lurus Dalam Tanah	2-19
Gambar 2.14	Beberapa Batang Elektroda yang Ditanam Tegak Lurus Dalam Tanah	2-20
Gambar 2.15	Perkiraan Nilai CBR Berdasarkan Klasifikasi tanah.	2-31
Gambar 2.16a	Skema Alat DCP	2-33
Gambar 2.16b	Alat DCP	2-33
Gambar 2.17	Grafik Korelasi Nilai DCP dan CBR	2-34
Gambar 3.1	Skema Pengujian.	3-1

Gambar 3.2	Grafik Lingkaran Mohr	3-10
Gambar 3.3	Pengujian Resistivitas di Laboratorium	3-19
Gambar 3.4	Probe Injeksi (elektroda) Resistivity Meter	3-26
Gambar 3.5	Skema Pengujian Resistivitas di Lapangan	3-26
Gambar 3.6	Denah Pengujian Langsung di Lapangan	3-26
Gambar 3.6	Metode Pengujian Langsung di Lapangan (Titik Injeksi)	3-27
Gambar 3.7	Grafik Pengujian Resistivitas Terhadap Cuaca	3-33
Gambar 4.1	Grafik Lingkaran Mohr hasil uji Triaxial	4-1
Gambar 4.2	Grafik kadar air terhadap jumlah ketukan (Batas Atterberg)	4-2
Gambar 4.3	Grafik analisa butir dan Gradasi	4-3
Gambar 4.4a	Grafik *W* optimum dan ZAV	4-6
Gambar 4.4b	Grafik *W* optimum dan ZAV	4-7
Gambar 4.5	Grafik Kadar air (w) terhadap Resistivitas tanah	4-8
Gambar 4.6	Grafik Nilai CBR Terhadap Penurunan dan Beban	4-12
Gambar 4.7	Grafik Resistivitas Terhadap Kepadatan dan daya dukung tanah	4-13
Gambar 4.8	Grafik Nilai DCP	4-16
Gambar 4.9	Grafik Nilai Resistivitas dilapangan (Sta)	4-21
Gambar 4.10	Grafik Nilai Resistivitas tanah dilapangan (rata-rata)	4-22
Gambar 4.11	Grafik Nilai Resistivitas tanah dilapangan (R netto)	4-22
Gambar 4.12	Grafik Nilai R netto (Ploting)	4-23
Gambar 4.13	Penentuan Jarak dan Kedalaman injeksi Probe R meter	4-24
Gambar 4.14	Grafik Pengaruh Cuaca Terhadap Resistivitas Tanah	4-35
Gambar 4.15	Tata cata aplikasi resistivity meter untuk pengukuran Nilai Kepadatan dan Daya Dukung Tanah Secara langsung Di Lapangan Hasil Analisa Data	4-37

Gambar 5.1	Penentuan Ketetapan Jarak dan kedalaman Injeksi Resistivity Meter	5-2
Gambar 5.2a	Grafik Kepadatan (W optimum) tanah.	5-6
Gambar 5.2b	Grafik Kepadatan (W optimum) tanah.	5-7
Gambar 5.3	Grafik Hubungan Resistivitas tanah Terhadap (%) Kadar Air (*w)*	5-8
Gambar 5.4	Grafik Hubungan Resistivitas tanah Terhadap Nilai CBR	5-9
Gambar L.1	Pembersihan Lahan Uji	L-33
Gambar L.2	Pengambilan Sampel Tanah	L-34
Gambar L.3	Kondisi Lahan Uji	L-35
Gambar L.4	Pengujian Resistivitas dilapangan (metode Try& error)	L-35
Gambar L.5	Pengujian Resistivitas di lapangan (metode Try&error)	L-36
Gambar L.7	Pengujian DCP	L-37
Gambar L.8	Pengujian Pengaruh Resistivitas di lapangan terhadap Cuaca	L-38
Gambar L.9	Persiapan mold Kepadatan dan CBR	L-39
Gambar L.10	Pengujian Kepadatan dan CBR	L-40
Gambar L.11	Pengujian Resistivitas di Laboratorium	L-41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Berat Jenis Tanah	2-3
Tabel 2.2	Derajat kejenuhan dan kondisi tanah	2-4
Tabel 2.3	Nilai n, e, w, γ_d dan γb Untuk keadaan asli lap	2-5
Tabel 2.4	Elemen-elemen uji Pemadatan standar	2-10
Tabel 2.5	Kurva Pemadatan Standar untuk beberapa jenis tanah	2-12
Tabel 2.7	Karakteristik Resistivity Meter type Sunwa YX-360TR	2-14
Tabel 2.8	Korelasi DCP terhadap nilai CBR	2-34
Tabel 2.9	Nilai Index Plastisitas dan Macan Tanah	2-36
Tabel 2.10	Material Geoteknik	2-37
Tabel 3.1	Ukuran Tabung	3-4
Tabel 3.2	Contoh Perhitungan Kadar Air	3-5
Tabel 3.3	Contoh Perhitungan Berat Jenis Tanah	3-6
Tabel 3.4	Contoh Perhitungan Berat Volume Tanah.	3-7
Tabel 3.5	Contoh Perhitungan Triaxial Test.	3-10
Tabel 3.6	Contoh Hasil Pengujian Resistivitas di Laboratorium	3-19
Tabel 3.7	Contoh Perhitungan Hasil Pengujian CBR (Unsoaked)	3-22
Tabel 3.8	Contoh Perhitungan Pengujian DCP (Dynamic Cone Penetrometer)	3-23
Tabel 3.9	Korelasi Grafik TRRL untuk pengujian terhadap nilai CBR	3-24
Tabel 3.10	Contoh perhitungan Resistivitas dilapangan	3-29
Tabel 3.11	Contoh Pelaporan Resistivitas Tanah Terhadap Cuaca	3-32

Tabel 4.1	Hasil Uji Triaxial (U-U) Unconsolidated Undrained method	4-1
Tabel 4.2	Uji batas Cair (LL) dan batas Plastis (PL)	4-2
Tabel 4.3	Kadar Air (*w*)	4-3
Tabel 4.4	Berat Jenis Tanah (*Gs*)	4-4
Tabel 4.5	Berat Volume Tanah (γ)	4-5
Tabel 4.6	Zero Air Void (ZAV)	4-5
Tabel 4.7	Uji Compaction (Modified)	4-6
Tabel 4.8	Nilai Resistivitas Tanah	4-8
Tabel 4.9	Nilai CBR Tanah	4-8
Tabel 4.10	Nilai Kadar Air dari CBR	4-11
Tabel 4.11	Hubungan Nilai Resistivitas Tanah, Kepadatan dan Daya Dukung Tanah	4-13
Tabel 4.12	Nilai DCP Hasil Pengujian Lapangan (Sta 1)	4-14
Tabel 4.13	Nilai DCP Hasil Pengujian Lapangan (Sta 2)	4-15
Tabel 4.14	Nilai DCP Hasil Pengujian Lapangan (Sta 3)	4-15
Tabel 4.15	Metode Try & Error untuk Pengujian R meter (Mengetahui jarak antar probe) Pada Titik 1 (Sta 1)	4-18
Tabel 4.16	Metode Try & Error untuk Pengujian Rmeter (Mengetahui jarak antar probe) Pada titik 1 (Sta 2)	4-18
Tabel 4.17	Metode Try & Error untuk Pengujian R meter (Mengetahui jarak antar probe) Pada Titik 1 (Sta 3)	4-19
Tabel 4.18	Metode Try & Error untuk pengujian R meter (Nilai rata-rata)	4-19
Tabel 4.19	Data Hasil Perhitungan (nilai R netto)	4-20
Tabel 4.20	Pengujian Resistivitas Pada Kedalaman 10 cm dan Pengaruh Cuaca	4-26
Tabel 4.21	Pengaruh Cuaca Terhadap Resitivitas Tanah pada Kedalaman 10 cm	4-28
Tabel 4.22	Pengujian Resistivitas pada Kedalaman 20 cm an Pengaruh Cuaca	4-31

Tabel 4.23	Pengaruh Cuaca Terhadap Resitivitas tanah pada kedalaman 20 cm	4-31
Tabel 4.24	Pengujian Resistivitas pada Kedalaman 40 cm dan Pengaruh Cuaca	4-31
Tabel 4.25	Pengaruh Cuaca Terhadap Resitivitas Tanah pada Kedalaman 40 cm	4-34
Tabel 4.26	Batas Efektif Pengujian pada Resistivity Meter Type Sunwa YX-360TR	4-36
Tabel L.1	Berat Jenis Tanah	L-3
Tabel L.2	Nilai Index Plastisitas dan Macan Tanah	L-5
Tabel L.3	Tabel A Terhadap Ys (Uji Batas Atterberg)	L-7
Tabel L.4	Tabel Zr (Untuk alat Hidrometer)	L-8

DAFTAR LAMPIRAN

Uji Index Properties L-1

1. Kadar air L-1
2. Berat Volume Tanah L-2
3. Berat Jenis Tanah L-3
4. Uji Batas AtterBerg L-4
5. Uji Analisa Butir (Grain Size Analysis) L-5

Uji Engineering Properties L-10

1. TRIAXIAL TEST (U-U) Unconsolidated Undrained METHOD L-10
2. Uji Kepadatan (Compaction~ Modified) L-13
3. Uji Daya Dukung Tanah CBR L-17
4. Uji DCP (Dynamic Cone Penetrometer) L-20

Uji Resistivitas Tanah L-23

1. Uji Pengaruh Cuaca Terhadap Resistivitas Tanah (Pengujian Lapangan) L-23
2. Pengujian batas Efektif Pada resistivity Meter Type Sunwa YX-360 TR L-31
3. Data Pengujian Resistivitas tanah dilapangan menggunakan Resistivity meter untuk mengetahui jarak antar probe (Metode Try&error) L-31