

**ANALISIS AMBLESAN TANAH DI KAWASAN TANAH
BERGAMPUT DAERAH KESADARAN PEKABARU, RIAU**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar
Sarjana Pada Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau
Pekanbaru



Oleh :

WINDI INDRA SARI
133610310

**PRODI TEKNIK GEOLOGI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2020

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Strata Satu), baik di Universitas Islam Riau maupun diperguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan di cantumkan dalam daftar pustaka.
4. Penggunaan “Software” komputer bukan menjadi tanggung jawab Universitas Islam Riau.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 10 Juli 2019

Yang Bersangkutan Pernyataan,

NUR HAKIM

NPM : 153610165

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS AMBLESAN TANAH DI KAWASAN TANAH
BERGAMPUT DAERAH KESADARAN PEKABARU, RIAU**

Disusun Oleh :

WINDI INDRA SARI

133610310

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Dewandra Bagus Eka Putra, B.Sc.(Hons), M.Sc

Pembimbing I



Tanggal : 16 feb 2020

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS AMBLESAN TANAH DI KAWASAN TANAH
BERGAMPUT DAERAH KESADARAN PEKABARU, RIAU**

Disusun Oleh :

WINDI INDRA SARI

133610310

Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Tugas Akhir / Skripsi

Pekanbaru, 26 feb 020

Menyetujui,

Pembimbing



Dewandra Bagus Eka Putra, B.Sc (Hons), M.Sc.

NIDN.1003068503

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Geologi

Dewandra Bagus Eka Putra, B.Sc (Hons), M.Sc.

NIDN.1003068503

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, sebagai penguasa alam yang memberikan sentuhan indah dan mengilhami dalam setiap langkah nadi jiwa bersama nikmat dan karunia Nya yang tak ternilai, sebagai laporan Tugas Akhir / Skripsi ini dapat penulis selesaikan pada waktunya. Semoga laporan ini dapat membantu dan memberikan tambahan ilmu pengetahuan yang dapat di terapkan dan di manfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya bagi mahasiswa/i dan bagi masyarakat pada umumnya. Penulis juga mengucapkan terima kasih pada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung dalam pembuatan laporan tugas akhir / skripsi ini. Adapun pihak-pihak yang telah berjasa dalam pembuatan laporan akhir ini di antaranya :

1. Dewandra Bagus Eka Putra, B.Sc, (Hons)., M.Sc. sebagai pembimbing
2. Firman Syarief, ST., M.Eng. yang telah banyak berjasa dalam membantu pengerjaan laporan tugas akhir ini.
3. Ka Prodi & Dosen – Dosen Program Studi Teknik Geologi Universitas Islam Riau
4. Orang Tua yang telah memberikan dukungan baik secara materi maupun dorongan semangat serta doa yang tiada henti.
5. Teman-teman yang telah ikut memberikan semangat dalam mengerjakan laporan tugas akhir

Penulis menyadari bahwa dalam uraian dan penjelasan materi masih banyak kekurangan dan kesalahan. Penulis mengharapkan partisipasi pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan tugas akhir / skripsi ini.

Pekanbaru, 9 Juli 2019

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Islam Riau, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Windi Indra Sari

NPM : 133610310

Program Studi : Teknik Geologi

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exsclsive Royalty free Right*) kepada Universitas Islam Riau demi kepentingan pengembangan ilmu pengetahuan atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS AMBLESAN TANAH DI KAWASAN TANAH
BERGAMBUT DAERAH KESADARAN PEKABARU, RIAU**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak tersebut maka Universitas Islam Riau berhak menyimpan, mengalihmediakan/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 9 Juli 2019

Yang Menyatakan,

Windi Indra Sari

**ANALISIS AMBLESAN TANAH DI KAWASAN TANAH BERGAMBUS DAERAH
KESADARAN PEKANBARU, RIAU**

Oleh:

WINDI INDRA SARI**SARI**

Daerah penelitian secara administrative terletak di Daerah Parit Indah Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru Provinsi Riau, secara geografis daerah penelitian terletak pada titik koordinat $0^{\circ} 28' 30.92''$ N $101^{\circ} 28' 9.45''$ E N $0^{\circ} 27' 25.63''$ - $101^{\circ} 29' 47.30''$ E. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh jenis tanah gambut terhadap *subsidence*. Metode pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode analisi ayakan, analisis kadar air, specific gravity, analisi subsaiden, dan pengujian tanah di laboratorium. Pengaruh Tanah Gambut terhadap *Subsidence* memiliki pengaruh yang signifikan antara jenis gambut dan *subsidence*, semakin tinggi tingkat kematangan pada gambut maka akan semakin kecil tingkat *subsidence* nya pada Tanah gambut. Berdasarkan hasil penelitian, pada uji konsolidasi lapisan tanah kedalaman 75cm-3m memiliki nilai penurunan tanah 0,467

Kata Kunci: Karakteristik, Tanah Gambut, *Subsidence*, Konsolidasi

**ANALISIS AMBLESAN TANAH DI KAWASAN TANAH BERGAMPUT DAERAH
KESADARAN PEKANBARU, RIAU**

Oleh:

WINDI INDRA SARI

ABSTRAK

The research area is administratively located in the Parit Indah District of Bukit Raya District Pekanbaru City of Riau Province, geographically the study area is located at the coordinates $0^{\circ} 28' 30.92'' \text{N}$ $101^{\circ} 28' 9.45'' \text{E}$ $0^{\circ} 27' 25.63'' - 101^{\circ} 29' 47.30'' \text{E}$. The purpose of this study is to determine the effect of peat soil types on subsidence. Data collection methods in this study were carried out using *Sieve Analysis*, Groundwater analysis, *Specific gravity* and soil testing in the laboratory. maturity on peat, the smaller the subsidy level in peatlands. . Based on the results of the study, in the *consolidation* test, the soil layer below 75 cm – 3 m has a soil settlement 0,476

Keywords: Characteristics, Peatland, Subsidence, *consolidation*

DAFTAR ISI

<u>BAB I PENDAHULUAN</u>	1
<u>1.1 Latar Belakang</u>	1
<u>1.2 Rumusan Masalah</u>	2
<u>1.3 Tujuan Penelitian</u>	2
<u>1.4 Batasan Penelitian</u>	3
<u>1.5 Lokasi Daerah Penelitian</u>	3
<u>1.6 Waktu Penelitian dan Kelancaran Kerja</u>	5
<u>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</u>	6
<u>2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian</u>	6
<u>2.2 Stratigrafi Daerah Penelitian</u>	6
<u>2.3 Pengertian Tanah</u>	7
<u>2.4 Jenis – Jenis Tanah</u>	7
<u>2.5 UkuranPartikel Tanah</u>	9
<u>2.6 Analisis Ayakan (Shieve Analysis)</u>	10
<u>2.7 ATTERBERG LIMIT (KONSISTENSI TANAH)</u>	12
<u>2.8 Kadar Air Dalam Tanah</u>	13
<u>2.9 Spesific Gravity</u>	14
<u>2.10 Analisis Konsolidasi</u>	15
<u>2.11 Klasifikasi Tanah</u>	16
<u>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</u>	19
<u>3.1 Objek Penelitian</u>	19
<u>3.2 Peralatan Penelitian</u>	19
<u>3.3 Langkah – Langkah Penelitian</u>	19
<u>3.3.1 Tahap Persiapan</u>	19
<u>3.3.2 Tahap Penelitian</u>	20
<u>3.3.3 Tahap Analisis Data</u>	20
<u>3.4 Penyusunan Laporan</u>	27
<u>BAB IV HASIL DAN PEMBAHAAN</u>	29
<u>4.1 Log Dari Hasil Lubang Bor 06</u>	29
<u>4.1.1 Lubang Bor 06</u>	29

<u>4.2 Analisis Ayakan</u>	31
<u>4.2.1 Lubang Bor 06 (Kedalaman :75 cm – 3m)</u>	31
<u>4.2.2 Sorting Coefficient/ Koefisien Pemilahan (So)</u>	33
<u>4.3 Kadar Air Dalam Tanah</u>	33
<u>4.4 Uji Atterberg Limit</u>	35
<u>4.5 Uji Spesific Gravity</u>	36
<u>4.6 Uji Konsolidasi</u>	38
<u>4.6.1 Koefisien Konsolidasi (CV)</u>	38
<u>4.6.2 Compression Coefficien (CC)</u>	39
<u>BAB V PENUTUP</u>	46
<u>5.1 Kesimpulan</u>	46
<u>5.2 Saran</u>	47
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	49

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 1.1 Tahapan Pengerjaan Laporan</u>	5
<u>Tabel 2.1 Skema Jenis Tanah Dan Batas – Bata Ukuran Butirnya</u>	9
<u>Tabel 2.2 Ukuran-Ukuran Ayakan Standar Menurut Braja M Das, 1995</u>	10
<u>Tabel 2.3 Specific Gravity</u>	15
<u>Tabel 2.4 Simbol Pada Klasifikasi Tanah Unfield Berdasarkan Bowles, 1989 Larasati, 2016.</u>	17
<u>Tabel 2.5 Batasan-Batasan Ukuran Golongan Tanah Berdasarkan Braja M Das, 1995.</u>	18
<u>Tabel 3.1 Tabel Perhitungan Moisture Content</u>	24
<u>Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Ayakan Lubang Bor 06 Kedalaman 0,75 – 3 M</u>	31
<u>Tabel 4.2 Data Hasil Analisis Kadar Air Dalam Tanah</u>	33
<u>Tabel 4.3 Hasil Uji Batas Cair Sampel Tanah Pada Kedalaman 75cm – 3m</u>	35
<u>Tabel 4.4 Hasil Uji Batas Plastis Sampel Tanah Pada Kedalaman 75 Cm – 3m</u>	36
<u>Tabel 4.5 Data Hasil Analisis Spesifik Gravity</u>	37
<u>Tabel 4.6 Data Hasil Analisis Koefisien Konsolidasi</u>	39
<u>Tabel 4.7 Data Hasil Analisis Compression Coefficien.</u>	40
<u>Tabel 4.8 Data Hasil Analisis</u>	42

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 1.1 Peta Lokasi Daerah Penelitian di Kota Pekanbaru (Sumber : BAPPEDA Kota Pekanbaru)</u>	3
<u>Gambar 1.2 Peta Lokasi Penelitian Berdas 1</u>	4
<u>Gambar 1.3 Kondisi Daerah Penelitian 1</u>	4
<u>Gambar 2.1 Kurva Distribusi Ukuran Butir pada Analisis Ayakan Menurut Braja M Das, 1995</u>	11
<u>Gambar 2. 2 Tipe-Tipe Bentuk Kurva Analisis Ayakan Menurut Bowles, 1989 dengan Sistem USCS</u>	11
<u>Gambar 2. 3 Percobaan Uji Liquid Limit</u>	13
<u>Gambar 2. 4 Diagram Fase Tanah</u>	14
<u>Gambar 2. 5 Bukti Terjadi Penurunan Tanah</u>	16
<u>Gambar 3.1 Proses Hand Auger</u>	20
<u>Gambar 3.2 Sleeve Shaker Elektrik</u>	21
<u>Gambar 3.3 Kurva Distribusi Ukuran Butir</u>	23
<u>Gambar 4.1 Salah Satu Dokumentasi Proses Pengambilan Sampel Menggunakan Handbor</u>	30
<u>Gambar 4.2 Log Lubang Bor 06</u>	31
<u>Gambar 4.3 Contoh Tanah Gambut Daerah Penelitian</u>	32
<u>Gambar 4.4 Contoh Gambar Kandungan Organik Dalam Tanah di Daerah Penelitian</u>	35

<u>Gambar 4.5 Salah Satu Dokumentasi Proses Uji SPGR.....</u>	<u>39</u>
<u>Gambar 4.6 Salah Satu Dokumentasi Pada Rumah Daerah Penelitian.....</u>	<u>44</u>
<u>Gambar 4.7 Salah Satu Dokumentasi Kerusakan Bangunan Akibat Penurunan Tanah.....</u>	<u>44</u>
<u>Gambar 4.8 Contoh Permodelan Vertical Wick Drain</u>	<u>45</u>
<u>Gambar 4.9 Contoh Permodelan Pondasi Ceker Ayam</u>	<u>46</u>



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah gambut merupakan tanah organik yang terbentuk akibat pelapukan tumbuh tumbuhan yang tergenang air di daerah tropis, akibatnya sebagian serat masih jelas terlihat pada struktur tanah gambut berserat. Lahan gambut merupakan lahan marginal untuk pertanian karena kesuburannya yang rendah, pH sangat asam, dan keadaan drainase jelek. Luas lahan gambut Indonesia diperkirakan berkisar antara 17-21 juta Hektar (Balai Penelitian Tanah, 2011), dan Riau adalah salah satu provinsi di Indonesia yang berada di pulau Sumatera yang memiliki luas wilayah kurang lebih 8,7 juta hektar, dimana 3,9 juta hektar adalah lahan gambut.

Banyak orang tidak menyadari peran penting lahan gambut bagi kehidupan manusia. Bagian ini membuat saya tertarik untuk menelaah fungsi lahan gambut sebagai pahlawan pencegah perubahan iklim, bencana alam, dan penunjang perekonomian masyarakat sekitar. Peningkatan kebutuhan air terutama untuk kebutuhan pertanian dan perkebunan.

Tanah gambut berserat mempunyai sifat fisik dan teknis yang jelek, yaitu kadar air dan angka pori yang tinggi, *specific gravity* dan daya dukung yang rendah serta pemampatan yang besar dan tidak merata. Namun masalah juga akan timbul pada lahan gambut ketika dilakukan drainase dengan membuat kanal-kanal. Maksud dibuatnya kanal ini adalah untuk mengurangi kondisi jenuh air pada lapisan perakaran tanaman. Akibatnya lahan gambut menjadi kering dan tidak lagi menyimpan air yang kemudian mengakibatkan subsiden atau ambles. Ada dua jenis amblesan yaitu amblesan endogenik dan amblesan eksogenik. Amblesan endogenik disebabkan oleh gaya alami dari dalam bumi seperti pergerakan lempeng, pelipatan dan patahan permukaan bumi dan gempa bumi. Amblesan eksogenik disebabkan oleh kegiatan manusia seperti pertambangan bawah tanah, penyedotan air tanah berlebihan, aktivitas pengeboran minyak dan gas serta perubahan komposisi tanah.

Amblesan pada lahan gambut juga dapat terjadi jika terjadi perubahan komposisi tanah terutama pada daerah tanah organik (gambut). Perubahan komposisi tanah dapat terjadi karena pengikisan atau pembuatan kanal di daerah gambut.

Subsiden akan menimbulkan banyak kerugian bila berlangsung terus menerus. Amblesan dapat mengakibatkan kerusakan struktur jalan raya, bangunan, jembatan dan dapat merubah kemiringan tanah dan aliran air tumpangannya.

Penelitian ini bertujuan untuk memperhitungkan dampak penurunan lahan gambut dan solusi menghambat penurunan lahan gambut.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini yang menjadi perhatian adalah pengaruh kondisi seperti ini sangat erat kaitannya dengan kondisi geologi, geografi dan morfologi suatu daerah tersebut. Perumusan masalah yang dapat dihasilkan pada penelitian tugas akhir ini antara lain adalah:

1. Bagaimana sebaran ukuran butir tanah pada daerah penelitian serta bagaimana koefisien keseragaman, koefisien gradasi dan koefisien pemilihan butiran tanah
2. Bagaimana kadar air daerah penelitian
3. Bagaimana *specific gravity* daerah penelitian
4. Bagaimana pengaruh gambut terhadap subsiden

1.3 Tujuan Penelitian

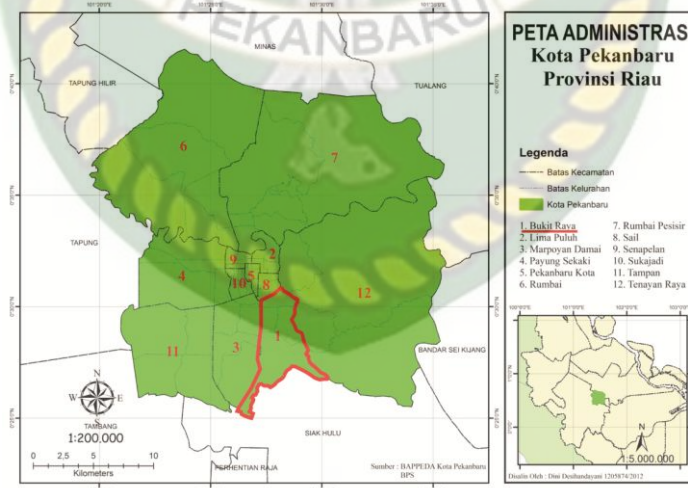
Tujuan dari penelitian skripsi ini adalah untuk memenuhi kurikulum yang ada pada Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau, tahun ajaran 2019/2020 setiap mahasiswa dalam mencapai gelar kesarjanaan program pendidikan Strata 1 (S1) harus melakukan skripsi dengan topik sesuai teori yang didapatkan dalam bangku kuliah serta aplikasinya dilapangan kerja.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan cakupan daerah penelitian hanya meliputi perumahan sadar pada daerah jalan kesadaran Kelurahan Tangkerang Labuai, Kecamatan Marpoyan Damai, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Penelitian memiliki fokus utama pada menentukan ukuran butir, keseragaman butir, kadar air, *specific gravity*, dan subsiden pada daerah penelitian. Limitasi yang dihadapi selama melakukan penelitian adalah sulitnya mengurus perizinan kepada pemilik perumahan untuk mendapatkan sampel bor tanah.

1.5 Lokasi Daerah Penelitian

Secara administratif daerah penelitian terletak di Kota Pekanbaru yang merupakan ibukota dari Provinsi Riau. Secara geografis daerah penelitian terletak pada $0^{\circ} 28' 30.92''$ - $0^{\circ} 27' 25.63''$ LU dan $101^{\circ} 28' 9.45''$ - $101^{\circ} 29' 47.30''$ BT. Bentuk lahan pada lokasi penelitian merupakan kawasan padat penduduk, sehingga keseluruhan lokasi penelitian dapat dicapai dengan menggunakan kendaraan darat. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada (**Gambar 1.1**).



Gambar 1.1. Peta Lokasi Daerah Penelitian di Kota Pekanbaru (Sumber : BAPPEDA Kota Pekanbaru)

Daerah penelitan berada di jalan kesadaran tepatnya berada di Perumahan Sadar. Secara geografis lokasi penelitian terletak pada $0^{\circ} 27' 11.45''$ LU - $101^{\circ} 28' 52.04''$ BT dan $0^{\circ} 27' 13.66''$ LU - $101^{\circ} 29' 3.41''$ BT. Daerah penelitian

dapat dijangkau dan diakses dengan menggunakan transportasi darat seperti motor, mobil dan lain sebagainya selama kurang lebih 15 menit dari pusat kota Pekanbaru, daerah penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1.2 Peta Lokasi Penelitian Berdasarkan Peta Google Earth



Gambar 1.3 Kondisi Daerah Penelitian

1.6 Waktu Penelitian dan Kelancaran Kerja

Kegiatan penelitian dilaksanakan mulai bulan April hingga bulan September 2019 yang terdiri atas tahap persiapan, kajian pustaka, pengambilan data lapangan, penelitian laboratorium, pengolahan data, dan penyusunan laporan. Pengambilan data lapangan dilakukan pada bulan April selama kurang lebih 1 minggu, berikut tabel pengerjaan penelitian:

Tabel 1.1 Tahapan Pengerjaan Laporan

Bulan Minggu	April				Mei				Juni				Juli				Agustus				maret			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pembuatan Proposal dan Pengurusan SK																								
Penelitian Lapangan																								
Pengerjaan Studio dan Analisis Laboratorium																								
Bimbingan laporan																								
Seminar Hasil dan Sidang Komprehensif																								

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Geologi Regional Daerah Penelitian

Secara geologi Kota Pekanbaru berada pada Cekungan Sumatera Tengah yang merupakan Cekungan Busur Belakang (*Back Arc Basin*) yang berkembang di sepanjang Pantai Barat dan selatan Paparan Sunda di barat daya Asia Tenggara. Sejarah tektonik Pulau Sumatera berhubungan erat dengan pertumbukan antara lempeng India-Australia dan Asia Tenggara, sekitar 45,6 juta tahun lalu yang mengakibatkan perubahan sistematis dari perubahan arah dan kecepatan relatif antar lempengnya. Penunjaman Sunda berawal dari sebelah barat Sumba, Bali, Jawa, dan Sumatera sepanjang 3.700 km, serta berlanjut ke Andaman-Nicobar dan Burma. Arah penunjaman menunjukkan beberapa variasi, yaitu relatif menunjam tegak lurus di Sumba dan Jawa serta menunjam miring di sepanjang Sumatera, kepulauan Andaman dan Burma. Berdasarkan karakteristik morfologi, ketebalan endapan palung busur dan arah penunjaman, busur Sunda dibagi menjadi beberapa provinsi. Dari timur ke barat terdiri dari Propinsi Jawa, Sumatera Selatan dan Tengah, Sumatera Utara-Nicobar, Andaman dan Burma. Diantara Provinsi Jawa dan Sumatera Tengah-Selatan terdapat Selat Sunda yang merupakan batas tenggara lempeng Burma.

2.2 Stratigrafi Daerah Penelitian

Proses sedimentasi di Cekungan Sumtra Tengah dimulai pada awal tersier (Paleogen), mengikuti proses pembentukan cekungan *half graben* yang berlangsung sejak Awal Kapur hingga Paleogen. Menurut Hedrick dan Aulia (1993) membagi perkembangan tektonik cekungan Sumatra Tengah menjadi empat periode berdasarkan terminology tektonik, yaitu F0, F1, F2, dan F3.

Secara stratigrafi, daerah penelitian tersusun oleh batuan yang termasuk endapan permukaan yaitu Endapan Permukaan Tua (Qp) berdasarkan Clarke, M.C.G et al., 1982. Peta Geologi Lembar Pekanbaru, Riau.

2.3 Pengertian Tanah

Tanah adalah himpunan mineral, bahan organik dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*) yang terletak diatas batu dasar (*bedrock*) (Hardiyatmo, 2002). Tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran), mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai dengan zat cair dan gas yang mengisi ruang - ruang kosong diantara partikel - partikel padat tersebut (Das, 1995).

Tanah juga merupakan kumpulan-kumpulan dari bagian - bagian yang padat dan tidak terikat antara satu dengan yang lain (diantaranya mungkin material organik) rongga - rongga diantara material tersebut berisi udara dan air (Verhoef, 1994). Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida - oksida yang mengendap diantara partikel - partikel. Ruang diantara partikel - partikel dapat berisi air, udara, ataupun yang lainnya (Hardiyatmo, 1992).

Tanah dapat didefinisikan sebagai gumpalan atau komposisi butiran-butiran mineral-mineral dan materi organik yang relatif lemah ikatan antar butirnya yang terdapat dari permukaan bumi hingga ke lapisan batuan padat. Ikatan antar butir yang lemah ini pada umumnya dapat dipisahkan hanya dengan sedikit gangguan mekanis, misalnya dengan mengaduknya di dalam air. Butiran-butiran mineral yang membentuk bagian padat dari tanah merupakan hasil pelapukan dari batuan

2.4 Jenis – Jenis Tanah

Tanah adalah material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dari bahan-bahan organik yang telah melapuk (yang berpartikel padat) disertai zat cair juga gas yang mengisi ruang-ruang kosong diantara partikel-partikel padat tersebut (Das, 1995).

Selain itu dalam arti lain tanah merupakan akumulasi partikel mineral atau ikatan antar partikelnya, yang terbentuk karena pelapukan dari batuan (Craig,

1991). Tanah juga merupakan kumpulan-kumpulan dari bagian-bagian yang padat dan tidak terikat antara satu dengan yang lain (diantaranya mungkin material organik) rongga-rongga diantara material tersebut berisi udara dan air (Verhoef, 1994). Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap diantara partikel-partikel. Ruang diantara partikel-partikel dapat berisi air, udara, ataupun yang lainnya (Hardiyatmo, 1992).

Tanah dapat didefinisikan sebagai gumpalan atau komposisi butiran-butiran mineral-mineral dan materi organik yang relatif lemah ikatan antar butirnya yang terdapat dari permukaan bumi hingga ke lapisan batuan padat. Ikatan antar butir yang lemah ini pada umumnya dapat dipisahkan hanya dengan sedikit gangguan mekanis, misalnya dengan mengaduknya di dalam air. Butiran-butiran mineral yang membentuk bagian padat dari tanah merupakan hasil pelapukan dari batuan. Ukuran setiap butiran padat tersebut sangat bervariasi dan sifat-sifat fisik dari tanah banyak tergantung dari faktor-faktor ukuran, bentuk dan komposisi kimia dari butiran (Budi Santoso, dkk).

Fraksi-fraksi tanah (Jenis tanah berdasarkan ukuran butir) (Budi Santoso, dkk)

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| 1. Kerikil (<i>Gravel</i>) | > 2.00 mm |
| 2. Pasir (<i>Sand</i>) | 2.00 – 0.06 mm |
| 3. Lanau (<i>Silt</i>) | 0.06 – 0.002 mm |
| 4. Lempung (<i>Clay</i>) | < 0.002 mm |

Pengelompokan jenis tanah berdasarkan campuran butir (Budi Santoso, dkk), yaitu:

1. Tanah berbutir kasar adalah tanah yang sebagian besar butir-butir tanahnya berupa pasir dan kerikil.
2. Tanah bebutir halus adalah tanah yang sebagian butir-butir tanahnya berupa lempung dan lanau.
3. Tanah organik adalah tanah yang cukup banyak mengandung bahan-bahan organik.

Pengelompokan tanah berdasarkan sifat lekatnya (Budi Santoso, dkk), yaitu:

1. Tanah Kohesif adalah tanah yang mempunyai sifat lekatan antara butir-butirnya (tanah lempung = Mengandung lempung cukup banyak).
2. Tanah Non Kohesif adalah tanah yang tidak mempunyai atau sedikit sekali lekatan antara butir-butirnya (Hampir tidak mengandung lempung misalnya pasir).
3. Tanah Organik adalah tanah yang sifatnya sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan organik.

2.5 Ukuran Partikel Tanah

Tanah umumnya dapat disebut sebagai kerikil (*gravel*), pasir (*sand*), lanau (*silt*) atau lempung (*clay*), tergantung pada ukuran partikel yang paling dominan pada tanah tersebut (Budi Santoso, dkk).

Nama dan sifat tanah ditentukan atau dipengaruhi oleh Gradasinya (untuk tanah berbutir kasar) dan batas-batas konsistensinya (untuk tanah berbutir halus). Yang dalam hal ini disebut *Sifat Indeks Tanah*. Gradasi merupakan sifat yang penting untuk tanah berbutir kasar. Tanah terdiri dari beraneka ragam butiran dengan perbandingan persentasi butiran beranekaragam.

Biasanya tanah terdiri dari campuran dari beberapa ukuran, biasanya terdiri dari dua rentang ukuran. Semakin Panjang rentang gradasinya maka tanah tersebut semakin baik, sedangkan tanah yang mempunyai partikel-partikel yang melekat satu sama lain setelah dibasahi dan setelah kering diperlukan gaya yang cukup besar untuk meremas tanah tersebut maka tanah tersebut disebut tanah *Kohesif*.

Tabel 2.1 Skema Jenis Tanah dan Batas – Bata Ukuran Butirnya

Lempung	Lanau			Pasir			Kerikil			
	Halus	Medium	Kasar	Halus	Medium	Kasar	Halus	Medium	Kasar	
	0.002	0.006	0.02	0.06	0.2	0.6	2	6	20	60

2.6 Analisis Ayakan (*Shieve Analysis*)

Sieve Analysis adalah suatu analisis menyaring sampel tanah melalui satu set ayakan. Kegunaan dari *Sieve Analysis* untuk mengetahui sifat-sifat fisik dari tanah yang akan diuji. Sementara tujuan dari *Sieve Analysis* untuk mengetahui suatu tanah yang akan diuji, apakah tersebut bergradasi buruk, bergradasi seragam ataupun bergradasi baik, sekaligus untuk mengetahui ukuran butir.

Pengukuran ukuran butiran tanah merupakan hal penting dalam mengetahui sifat-sifat tanah sangat tergantung pada ukuran butirnya. *Shieve Analysis* (analisa ayakan) adalah suatu percobaan menyaring contoh tanah melalui satu set ayakan, dimana lubang-lubang ayakan tersebut makin kecil secara berurutan kebawah, cara ini biasanya digunakan untuk menyaring material atau partikel berdiameter $\geq 0,075$ mm.

Ukuran butiran tanah ditentukan dengan menyaring sejumlah tanah melalui seperangkat saringan yang disusun dengan lubang yang paling besar berada paling atas dan makin kebawah makin kecil.

Jumlah tanah yang tertahan pada saringan tersebut disebut salah satu dari ukuran butir contoh tanah itu. Ukuran-ukuran saringan berkisar dari lubang berdiameter 4,750 mm (No.4) sampai 0,075 mm (No.200).

Semua lubang terbentuk bujur sangkar jadi yang disebut sebagai diameter partikel tanah sebenarnya hanyalah merupakan patokan, sebab kemungkinan lolos suatu partikel pada suatu saringan yang berukuran tertentu akan tergantung pada ukuran dan orientasinya terhadap lubang saringan.

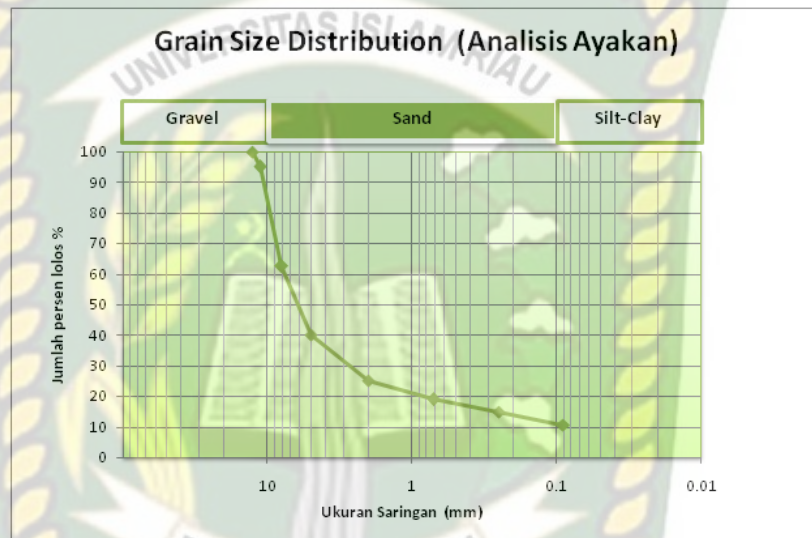
Berikut ini merupakan tabel ukuran ayakan standar, yaitu:

Tabel 2.2 Ukuran-Ukuran Ayakan Standar Menurut Braja M Das, 1995

No. Ayakan	Lubang (mm)	No. Ayakan	Lubang (mm)
4	4,750	50	0,300
6	3,350	60	0,250
8	2,360	80	0,180
10	2,000	100	0,150

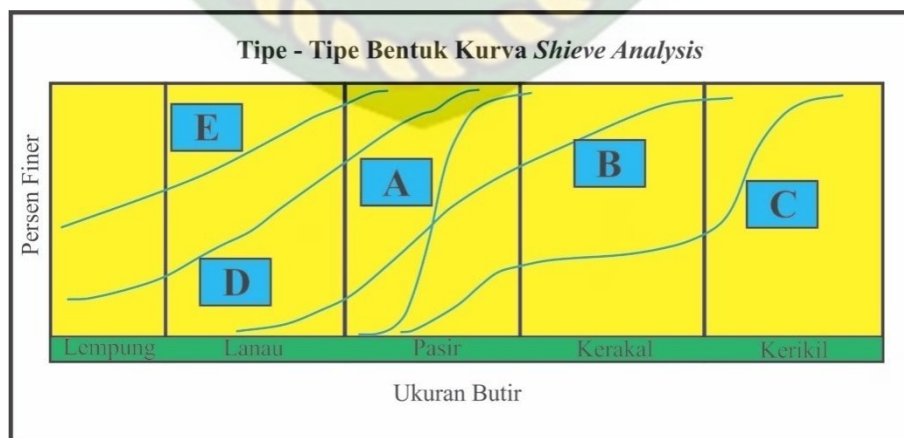
16	1,180	140	0,106
20	0,850	170	0,088
30	0,600	200	0,075
40	0,425		

Hasil dari analisa ayakan umumnya digambarkan di dalam kertas semi logaritma, yang dikenal sebagai kurva distribusi ukuran butiran.



Grafik 2.1 Kurva Distribusi Ukuran Butir pada Analisis Ayakan Menurut Braja M Das, 1995

Bentuk dari kurva distribusi ukuran butir pada analisis ayakan dapat di klasifikasikan dengan menggunakan klasifikasi seperti yang dibawah ini:



Gambar 2.1 Tipe-Tipe Bentuk Kurva Analisis Ayakan Menurut Bowles, 1989 dengan Sistem USCS

Keterangan :

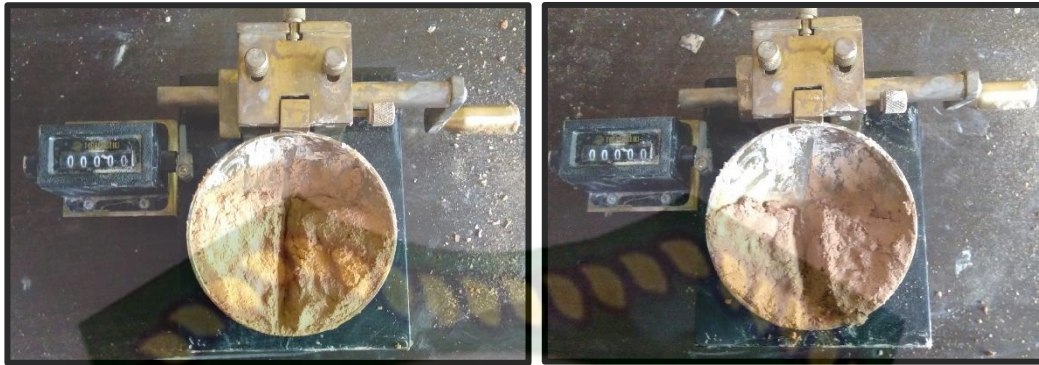
- A. Pasir sedang yang memiliki gradasi buruk, biasanya diendapkan pada lingkungan estuarine atau dataran banjir alluvium
- B. Pasir Kerikil yang bergradasi baik
- C. Pasir kerakal yang memiliki gap dalam gradasi
- D. Lanau Pasiran, biasanya diendapkan pada lingkungan delta atau lanau estuarine
- E. Lempung Lanauan.

2.7 ATTERBERG LIMIT (KONSISTENSI TANAH)

Seorang ilmuwan Swedia bernama Atterberg telah mengembangkan suatu metode untuk menjelaskan “Sifat Konsistensi Tanah” berbutir halus pada kadar air yang bervariasi. Konsistensi Tanah merupakan sifat fisika tanah yang menggambarkan ketahanan tanah pada saat memperoleh gaya atau tekanan dari luar yang menggambarkan bekerjanya gaya kohesi (tarik menarik antar partikel) dan adhesi (tarik menarik antara partikel dan air) dengan berbagai kadar air yang diberikan. Sifat ini karena adanya air yang terserap disekeliling permukaan dari partikel lempung. Bila mana kadar airnya sangat tinggi, campuran tanah dan air akan menjadi sangat lembek seperti cairan. Kegunaan dari uji *atterberg limit* ini adalah untuk mengetahui klasifikasi tanah berbutir halus (Budi Snatos, 1996). Ada beberapa pengujian yang dilakukan dalam menentukan konsistensi tanah, yaitu:

a. *Liquid Limit* (Batas Cair)

Liquid Limit adalah kadar air tertentu dimana perilaku berubah dari kondisi plastis ke cair. Pada kadar air tersebut tanah mempunyai kuat geser terendah. Tujuan dari analisis *liquid limit* adalah untuk menghitung nilai konsistensi *liquid limit*.

Gambar 2.2 Percobaan Uji *Liquid Limit*

b. *Plastic Limit* (Batas Plastis)

Batas plastis didefinisikan sebagai kadar air pada kedudukan antara plastis dan semi padat, yaitu % kadar air dimana tanah dengan diameter silinder 3,2 mm mulai retak-retak ketika digulung. Batas plastis dapat ditentukan dengan pengujian yang sederhana dengan cara menggulung sejumlah tanah dengan menggunakan tanah secara berulang menjadi bentuk ellipsoidal. Kadar air contoh tanah yang mana tanah mulai retak-retak didefinisikan sebagai batas plastis. Tujuan dari uji *Plastic Limit* adalah untuk menghitung nilai konsistensi plastisitas dan indeks plastisitas tanah.

c. Hubungan *Atterberg Limit* dengan Sifat Tanah

Liquid Limit dan *Plastic Limit* berguna untuk memperkirakan sifat dan mengetahui jenis tanah:

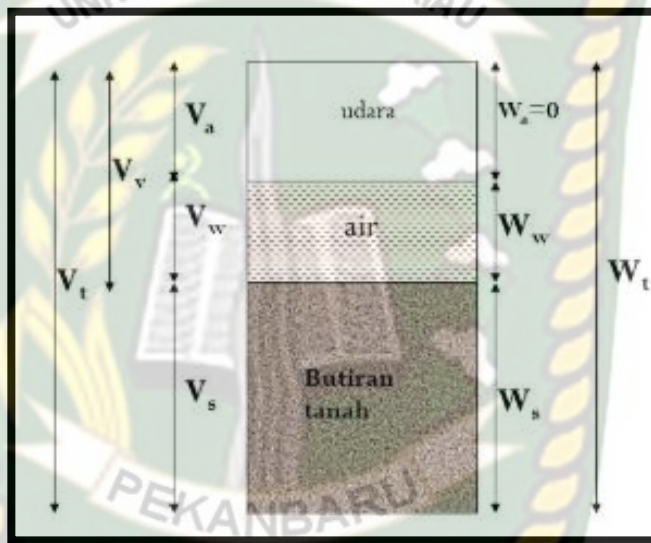
1. Dengan tanah yang *liquid limit* $< 50\%$ disebut sebagai tanah dengan plastisitas rendah. Tanah yang *liquid limit* $> 50\%$ disebut sebagai tanah dengan plastisitas tinggi.
2. Jenis tanah dan sifat tanah dapat ditentukan dari nilai *liquid limit* dan *plasticity index* dengan menggunakan diagram plastisitas (casagrande).

2.8 Kadar Air Dalam Tanah

Kadar air dalam tanah adalah perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat butir tanah tersebut, dan dinyatakan dalam persen. Kegunaan dari menghitung kadar air dalam tanah untuk

mengetahui kapasitas tanah dapat menyimpan air. Sementara tujuan dari analisis ini untuk mengetahui seberapa besar kadar air terdapat pada tanah yang dalam keadaan jenuh.

Jumlah kadar air sangat mempengaruhi sifat dari suatu tanah. Sifat-sifat yang dipengaruhi oleh kadar air antara lain konsistensi tanah dan plastisitas tanah tersebut. Jumlah kadar air yang terlalu tinggi akan menyebabkan campuran tanah dan air tersebut menjadi sangat lembek. Hal ini akan memperlemah daya dukung tanah tersebut.



Gambar 2.3 Diagram Fase Tanah

2.9 Specific Gravity

Specific gravity adalah perbandingan antara berat tanah dengan berat air dengan menggunakan volume yang sama. Terdapat adanya hubungan antara *specific gravity* dan kadar air natural. Ketika proses humifikasi semakin mengalami kehumusan maka *specific gravity* tanah akan semakin besar, karena tanah telah berubah menjadi humus ditandai dengan kadar serat yang semakin menurun. *Specific gravity* tanah gambut Indonesia yaitu < 2 . *Specific gravity* tanah gambut lebih kecil dibandingkan tanah gambut. Menurut Joseph E. Bowles untuk masing-masing jenis tanah adalah pada tabel 2.5. Semakin tinggi *specific gravity* maka kerapatan tanah semakin besar atau angka pori kecil. Rapatnya antar butiran tanah mengakibatkan

gesekan antar butiran lebih besar dibandingkan tanah yang tidak rapat. Butiran tanah yang lebih rapat akan memberikan daya dukung yang lebih tinggi dibandingkan yang tidak. Tanah gambut memiliki tahanan daya dukung yang kecil karena kerapatan tanahnya rendah. Berikut adalah properti *specific gravity* yang pernah diteliti oleh Rico Napitulu¹, Siti Hadijah², Aidil Adha³, dan Yunan Arief Rakhman⁴ yang diberikan pada tabel 2.3

Tabel 2.3 specific gravity

Tipe Tanah	Gs
Pasir (<i>Sand</i>)	2.65-2.67
Pasir Kelanauan (<i>Silty Sand</i>)	2.67-2.7
Lempung Anorganik (<i>Inorganic Clay</i>)	2.70-2.8
Tanah dengan kandungan Mica atau Besi (<i>Soil with Micas or Iron</i>)	2.75-2.8
Tanah Organic (<i>Organic Soil</i>)	≤ 2

2.10 Analisis Konsolidasi

Konsolidasi adalah suatu proses pengecilan volume secara perlahan-lahan pada tanah jenuh sempurna dengan permeabilitas rendah akibat pengaliran sebagian air pori, proses tersebut berlangsung terus sampai kelebihan tekanan air pori yang disebabkan oleh kenaikan tegangan total telah benar-benar hilang. Karena terjadi proses pengecilan volume dan keluarnya air pori menyebabkan terjadi penurunan (*settlement*) tanah. Penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) terjadi pada tanah berbutir halus yang terletak di bawah muka air tanah. Penurunan yang terjadi memerlukan waktu yang lamanya, tergantung pada kondisi lapisan tanah. Penurunan konsolidasi (*consolidation settlement*) adalah perpindahan vertikal permukaan tanah sehubungan dengan perubahan volume pada suatu tingkat dalam proses konsolidasi. Bukti pada penurunan ini dapat dilihat dari fondasi rumah dan retakan rumah di daerah tersebut.



Gambar 2.4. Bukti Terjadi Penurunan Tanah

Maksud percobaan adalah untuk mengetahui kecepatan konsolidasi dan besarnya penurunan tanah apabila tanah mendapatkan beban, keadaan tanah diatas tertahan dan diberi drainase pada arah vertikal.

2.10 Klasifikasi Tanah

Klasifikasi tanah bermaksud membagi tanah menjadi beberapa golongan tanah dengan kondisi dan sifat yang mirip diberi simbol nama yang sama. Ada 2 cara menentukan klasifikasi tanah, yaitu:

- a. Sistem Klasifikasi tanah berdasarkan AASHTO (*American Association Of State Highway an Transportation Official*)
- b. Sistem klasifikasi tanah berdasarkan USCS (*Unified System Clasification Soils*)

A. Sistem klasifikasi tanah berdasarkan USCS

Sistem klasifikasi tanah yang paling terkenal di kalangan para ahli teknik tanah dan pondasi adalah klasifikasi sistem USCS. Dalam USCS, suatu tanah diklasifikasikan ke dalam dua kategori utama yaitu:

1. Tanah berbutir kasar (*coarse-grained soils*) yang terdiri atas kerikil dan pasir yang mana kurang dari 50% tanah yang lolos saringan No. 200

($F_{200} < 50$). Simbol kelompok diawali dengan G untuk kerikil (*Gravel*) atau tanah berkerikil (*Gravelly Soil*) dan S untuk pasir (*Sand*) atau tanah berpasir (*Sandy Soil*).

2. Tanah berbutir halus (*fine-grained soil*) yang lebih dari 50% tanah lolos saringan No.200 ($F_{200} > 50$). Simbol kelompok diawali dengan M untuk lanau inorganik (*Inorganic Silt*), C untuk lempung inorganik (*Inorganic Clay*), O untuk lanau dan lempung organik. Simbol Pt digunakan untuk gambut (*Peat*) dan tanah dengan kandungan organik tinggi.

Tabel 2.4 Simbol pada Klasifikasi Tanah *Unified* Berdasarkan Bowles, 1989
Larasati, 2016.

<u>Jenis Tanah</u>	<u>Prefiks</u>	<u>Sub Kelompok</u>	<u>Surfiks</u>
<u>Kerikil</u>	<u>G</u>	<u>Gradasi Baik /</u> <u>Gradasi Buruk</u>	<u>W</u> <u>P</u>
<u>Pasir</u>	<u>S</u>	<u>Berlanau</u> <u>Berlempung</u>	<u>M</u> <u>C</u>
<u>Lanau</u>	<u>M</u>		
<u>Lempung</u>	<u>C</u>	<u>WL < 50%</u>	<u>L</u>
<u>Organik</u>	<u>O</u>	<u>WL > 50%</u>	<u>H</u>
<u>Gambut</u>	<u>Pt</u>		

Keterangan :

W = *Well Graded* (Bergradasi baik)

P = *Poorly Graded* (Bergradasi buruk)

L = *Low Plasticity* (Plastisitas rendah)

H = *High Plasticity* (Plastisitas tinggi)

B. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Ukuran Butiran

Beberapa organisasi telah mengembangkan batasan-batasan ukuran golongan jenis tanah (*soil separate size limits*) berdasarkan ukuran-ukuran partikelnya.

Tabel 2.5 Batasan-Batasan Ukuran Golongan Tanah Berdasarkan Braja M Das, 1995

Nama Kelompok Organisasi	Ukuran Butiran (mm)			
	Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	> 2	2 – 0,06	0,06 – 0,002	< 0,002
U.S. Departement of Agriculture (USDA)	> 2	2 – 0,05	0,05 – 0,002	< 0,002
American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)	76,2 – 2	2 – 0,075	0,075 – 0,002	< 0,002
Unified Soil Classification System (U.S. Army Corps of Engineers, U.S. Bureau of Reclamation)	76,2-4,75	4,75-0,075	Halus (yaitu lanau dan lempung) < 0,0075	

1. Kerikil (*gravels*) adalah kepingan-kepingan dari batuan yang kadang-kadang juga mengandung partikel-partikel mineral quartz, feldspar dan mineral-mineral lain, Diameter butiran > 5 mm.
2. Pasir (*sand*) sebagian besar terdiri dari mineral quartz dan feldspar. Butiran dari mineral yang lain mungkin juga masih ada pada golongan ini, Diameter butiran 0,0075 – 5,0 mm.
3. Lanau (*silt*) sebagian besar merupakan fraksi mikroskopis (berukuran sangat kecil) dari tanah yang terdiri dari butiran-butiran quartz yang sangat halus, dan sejumlah partikel-partikel berbentuk lempengan-lempengan pipih yang merupakan pecahan dari mineral-mineral mika, Diameter butiran 0,002 – 0,0075 mm.
4. Lempung (*clays*) sebagian besar terdiri dari partikel mikroskopis dan submikroskopis (tidak dapat dilihat dengan jelas bila hanya dengan mikroskopis biasa) yang berbentuk lempengan-lempengan pipih dan merupakan partikel-partikel dari mika. Lempung didefinisikan sebagai golongan partikel yang berukuran kurang dari 0,002 mm (= 2 mikron).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Sebelum melakukan penelitian dilakukan studi pustaka berupa studi literatur berupa studi daerah penelitian untuk mengetahui secara umum keadaan pada daerah tersebut Setelah itu dilakukan analisis data–data berupa data *Hand Bore*.

3.2 Peralatan Penelitian

Untuk mempermudah dan memperlancar kerja dalam pelaksanaan penelitian serta analisis laboratorium tugas akhir ini diperlukan alat–alat yang lengkap.

Peralatan– peralatan yang digunakan tersebut adalah:

- a. Handbor
- b. Kantong Sampel
- c. Spidol Permanen
- d. Neraca
- e. Ayakan
- f. Oven
- g. Kuas
- h. Wadah
- i. Sendok
- j. Plat Kaca
- k. Cawan
- l. Spatula
- m. Cassagrande

3.3 Langkah – Langkah Penelitian

Dalam melakukan penelitian perlu adanya rencana kerja yang tersusun dengan baik sebelum ke lapangan, selama di lapangan maupun setelah kembali dari lapangan. Rencana tersebut meliputi beberapa tahap, diantaranya:

3.3.1 Tahap Persiapan

a. Studi Pustaka

Studi kepustakaan dilakukan untuk memperoleh gambaran umum keadaan geologi penelitian.

b. Penentuan Daerah Penelitian

Setelah melakukan perizinan dan studi pustaka kemudian menentukan daerah penelitian.

c. Perizinan

Perizinan dilakukan baik dari pihak Universitas Islam Riau maupun pemerintah daerah di lokasi pemetaan.

3.3.2 Tahap Penelitian

Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah dengan *Hand Auger* (Bor Tangan). Pemboran auger atau bor tangan (*auger drilling*) adalah suatu cara pemboran yang dilakukan menggunakan tenaga manusia dengan cara memutar dan menekan mata bor ke dalam tanah. Pengambilan sampel tanah dengan metode ini bertujuan untuk memperoleh gambaran dan informasi tentang susunan lapisan tanah, untuk memperoleh sampel tanah terganggu, untuk menentukan jenis dan sifat-sifat tanah pada daerah penelitian yang akan dibangun pondasi dari tiap tebal lapisan.



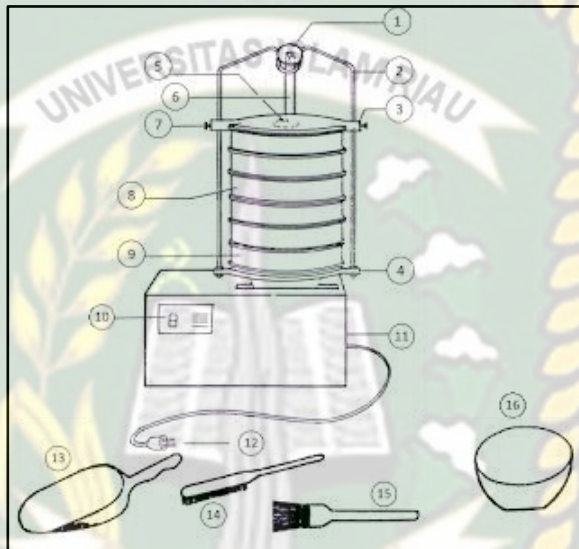
Gambar 3.1 Proses *Hand Auger*

3.3.3 Tahap Analisis Data

Setelah sampel diambil, dilakukan analisis di laboratorium. Adapun analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- **Shieve Analysis (Analisis Ayakan)**

Analisis ayakan dilakukan untuk menentukan persebaran ukuran butir halus dan ukuran butir kasar dengan menggunakan ayakan.



Gambar 3.2 Sleeve Shaker Elektrik

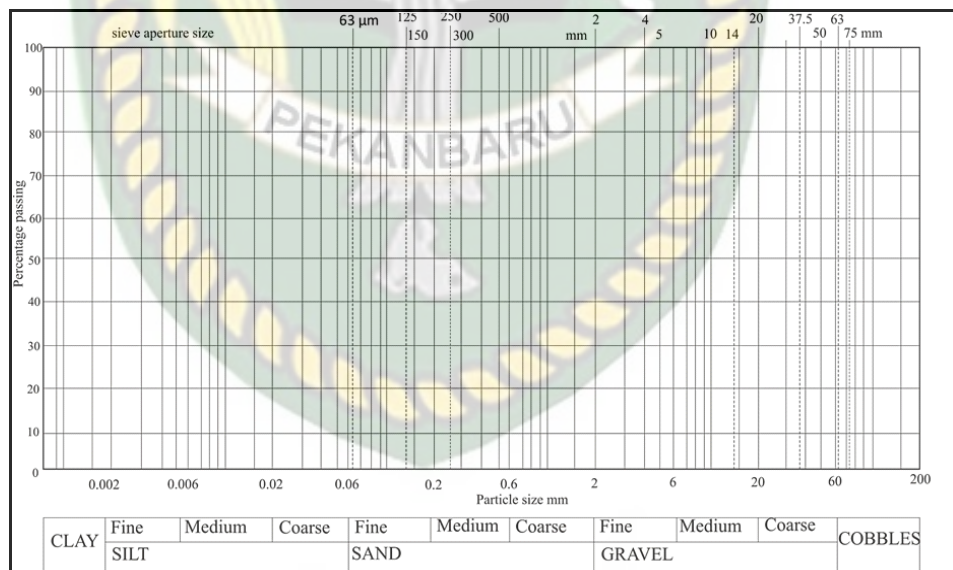
Keterangan Gambar:

1. Palang penggantung
2. Penggantung saringan
3. Klem penjepit Saringan
4. Dudukan Saringan
5. Tutup saringan
6. Tiang
7. Baut pengunci
8. Saringan (sieve)
9. Pan
10. Saklar ON-OFF
11. Box Mesin
12. Stecker

13. Scoope
14. Sikat HalusKuas
15. Cawan

A. Prosedur Percobaan

1. Keringkan sampel di dalam oven dengan suhu $110^{\circ}\text{C} - 115^{\circ}\text{C}$.
2. Saring sampel lewat saringan dengan ukuran yang paling besar ditempat paling atas, guncang saringan dengan tangan dan setelah itu dengan menggunakan mesin pengguncang selama 15 menit.
3. Setelah sampel selesai diguncang, lengkapi tabel pemeriksaan Analisa ayakan.
4. Plot data yang ada pada tabel ke dalam grafik akumulatif.
5. Setelah grafik diperoleh, selanjutnya membuat Analisa mengenai sebaran butiran dari sampel tanah tersebut.



Grafik 3.1 Kurva Distribusi Ukuran Butir

Parameter kurva distribusi ukuran butir:

- a. Ukuran efektif (*Effective Size*) adalah diameter dalam kurva distribusi ukuran butiran yang bersesuaian dengan 10% yang lebih halus (lolos ayakan).

- b. Koefisien keseragaman (*Uniformity Coefficient*) adalah koefisien yang menunjukkan sifat seragam tanah.

$$C_u = D_{60}/D_{10}$$

Jika :

- Nilai C_u dan $C_z = 1$, maka butir tanah berukuran sama.
 - Nilai $C_u > 5$, maka butir tanah makin tidak seragam.
 - Nilai $C_u < 3$, maka butir tanah makin seragam.
- c. Koefisien Gradasi (*Coefficient of Gradation*) adalah koefisien yang menunjukkan distribusi variasi ukuran butir.

$$C_z = \frac{(D_{30})^2}{D_{60} \times D_{10}}$$

Jika :

- $C_z < 5$ bergradasi baik.
 - Nilai $C_z > 5$ bergradasi buruk.
- d. Koefisien Sortasi (*Sorting Coefficient*)

$$S_o = \sqrt{D_{75}/D_{25}}$$

Jika :

- $S_o < 2.5$, maka sortasi baik.
- $S_o 2.5 - 4$, maka sortasi sedang.
- $S_o > 4$, maka sortasi buruk.

- **Moister Content (Kadar Air Dalam Tanah)**

Kadar air dalam tanah merupakan jumlah air dalam ruang pori antara butiran tanah yang dikeringkan menggunakan oven. Analisis ini dilakukan untuk menentukan jumlah air dalam tanah yang dinyatakan sebagai persen – umur massa tanah kering.

A. Prosedur Percobaan

- $\pm$ Timbang masing-masing sampel sebanyak 150 gr.
- Letakan sampel ke dalam wadah, kemudian masukkan sampel ke dalam oven untuk dikeringkan dengan suhu 150°C .

- Selanjutnya sampel kering timbang kembali berat setelah di oven.

$$\text{Berat Air} = W_2 - W_3$$

$$\text{Berat Tanah Kering} = W_3 - W_1$$

$$\text{Kadar Air (\%)} = (W_2 - W_3 / W_3 - W_1) \times 100\%$$

Keterangan:

- W1 adalah berat wadah.
- W2 adalah sampel tanah basah + wadah.
- W3 adalah sampel tanah kering + wadah.

Tabel 3.1 Tabel Perhitungan *Moisture Content*

No Percobaan			Per.01	Per.02	Per.03
A. Massa Tanah Basah + Cawan	m_2	gr			
B. Massa Tanah Kering + Cawan	m_3	gr			
C. Massa Cawan	m_1	gr			
D. Massa Air	$m_2 - m_3$	gr			
E. Massa Tanah Kering	$m_3 - m_1$	gr			
F. $\frac{m_2 - m_3}{m_3 - m_1} \times 100\%$ Kadar air dalam tanah		%			

Jika :

- Kadar air dalam tanah 20% - 100%, maka tanah tersebut normal.
- Kadar air dalam tanah > 100%, maka tanah tersebut jenuh air.
- Kadar air dalam tanah < 20%, maka tanah tersebut kering.
- Specific Gravity**

Specific gravity adalah perbandingan antara berat volume butir padat dengan volum air pada temperatur tertentu.

A. Prosedur Percobaan

Peralatan dan Benda Uji.

A. Peralatan

- Piknometer 50 ml atau 100 ml.
- Timbangan dengan ketelitian 0,01 gram.
- Oven.
- Termometer.
- Saringan no.4.
- Air.
- Cawan.
- Penjepit.

B. Benda Uji

- Saring tanah dengan saringan no.4.
- Keringkanlah tanah dengan oven pada suhu 105°-110° C

C. Langkah Kerja

- Timbang piknometer yang kering dan bersih (W1) gram.
- Masukkan tanah kurang lebih 10 gram dan timbang (W2) gram.
- Tambahkan air suling sampai 2/3 bagian. Untuk tanah lempung diamkan kurang lebih 24 jam.
- Miringkan serta goyang-goyang agar udara yang terperangkap keluar.
- Tambahkan air suling.
- Tambahkan air sampai penuh dan tutup serta keringkan bagian luarnya dengan tissue dan timbang (W3) gram.
- Lakukan langkah ini berulang kali hingga mendekati berat (f) konstan.
- Bersihkan piknometer dan isi dengan air suling, dan tutup serta keringkan permukaan dengan tissue dan timbang (W4) gram.

- Uji Konsolidasi

Uji konsolidasi digunakan untuk menentukan sifat pemampatan suatu contoh tanah yaitu sifat perubahan isi dan proses keluarnya air dari dalam tanah yang diakibatkan adanya tekanan axial yang bekerja pada tanah tersebut.

A. Alat dan bahan :

1. Satu set peralatan Oedometer lengkap dengan beban 2 kg, 3 kg, 6 kg, dan 13 kg
2. Alat pemotong dan pencetak sampel tanah
3. Timbangan dengan ketelitian 0.01 gr sampai dengan 0.01 gr
4. Stopwatch
5. Oven
6. Cawan
7. Pisau pemotong contoh tanah
8. Contoh tanah
9. Air suling
10. Air raksa

B. Langkah Kerja

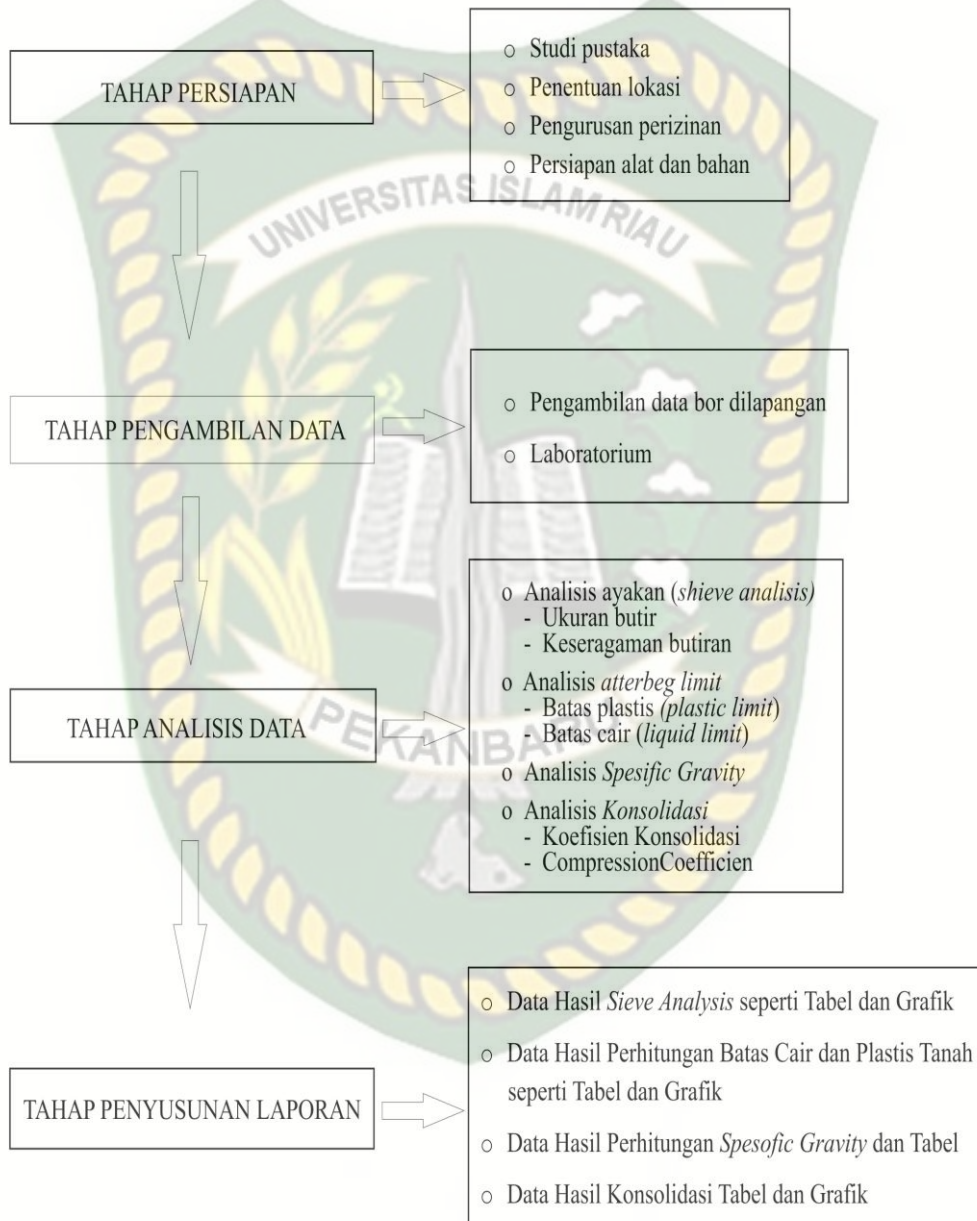
1. Siapkan tempat contoh tanah dari ring kuningan, beri pelumas bagian dalamnya (untuk mengurangi gesekan) dan timbanglah beratnya (w_1)
2. Buatlah benda uji dari contoh tanah undisturb, kemudian letakkan ke dalam ring dan catatlah tinggi beban uji yang akan dites
3. Timbanglah ring yang berisi contoh tanah tersebut (w_2)
4. Tempatkan batu porous yang telah dibasahi lebih dahulu bagian atas dan bawah dari cincin tempat contoh tanah sehingga benda uji yang telah dilaposi dengan kertas saring terjepit di antara kedua batu porous tersebut, kemudian sisa tanah pembuatan benda uji perlu diselidiki kadar air (w_c) dan specific gravity
5. Pasanglah plat penumpu di atas batu porous tanpa contoh tanah

6. Letakkan dial reading untuk mengukur penurunan di atas muka plat penumpu. Dial reading harus dipasang sedemikian rupa hingga dial tersebut dapat bekerja dengan baik pada saat permukaan test. Atur kedudukan dial dan catat pembacaan jarum. Dengan demikian pembacaan dial siap dilakukan. Sebelumnya rendamlah tempat contoh tanah oleh air
7. Letakkan pembebanan pertama seberat 2 kg dan catat tekanannya pada batasan waktu yang telah ditentukan
8. Setelah selesai 24 jam tambahkan beban sebesar 1 kg sehingga menjadi 3 kg, dan catatlah penurunan tegangannya sesuai dengan batasan waktu sebagaimana yang tertulis di atas
9. Ulangi langkah sebelumnya untuk beban 6 kg dan 13 kg
10. Untuk mendapatkan rebound graph (unloading) test, maka setelah beban tertinggi selesai diberikan selama 14 jam, beban berangsur-angsur dikurangi. swelling akibat pengurangan ini harus dicatat setiap $t=15$ menit

3.4 Penyusunan Laporan

Tahap akhir dari penelitian adalah tahap penyusunan laporan yang memuat hasil analisis dan pengolahan data yang dilakukan oleh penulis dengan bimbingan dari pembimbing di kampus Universitas Islam Riau.

DIAGRAM ALIR PENELITIAN



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHAAN

Maksud dari penelitian tanah ini adalah untuk mengetahui sifat teknik dan mekanis dari sampel tanah gambut pada daerah penelitian perumahan sadar daerah parit indah. Berikut merupakan penjelasan dari bab hasil dan pembahasan dimana dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

4.1 Log Dari Hasil Lubang Bor 06

Pada pengeboran yang telah dilakukandi daerah penelitian, terdapat 1 log dari 10 lubang pengeboran, hal ini di dikarenakan semua jenis gambut pada semua lubang bor di daerah penelitian sama secara analisis fisik,yaitu:

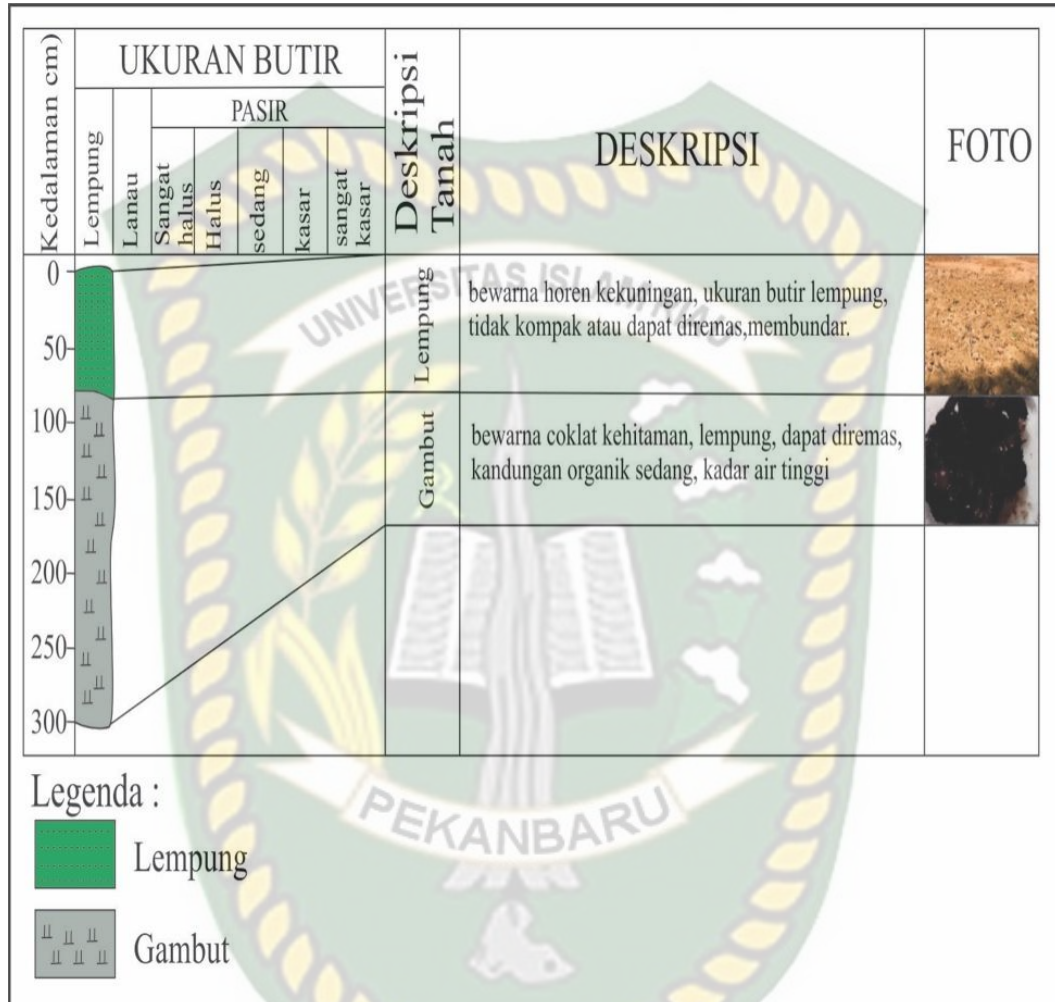


Gambar 4.1 Salah Satu Dokumentasi Proses Pengambilan Sampel Menggunakan *Handbor*

4.1.1 Lubang Bor 06

Pada Lubang Bor 06 dengan koordinat N 00°27'12.74" E 101°28'49.85" dengan kedalaman 3 meter ditemukan 2 jenis litologi, yaitu lempung (tanah

timbunan) dangambut. Litologi ini ditemukan di kedalaman yang berbeda-beda dapat dilihat pada **Gambar 4.2** Loglubang bor 06 yang telah dibuat berikut ini:



Gambar 4.2 Log Lubang Bor 06

Gambar di bawah merupakan contoh tanah gambut daerah penelitian dengan karakteristik berwarna coklat kehitaman, dapat di remas bahan seratnya berkisar 75%, dan disebut gambut febrikkarena diamati dari ciri fisiknya yaitu berserabut banyak dengan kadar air tinggi dan berwarna coklat hingga coklat tua. Menurut kedalamannya gambut ini termasuk kedalam jenis gambut dangkal yaitu karena ditemukan pada kedalaman 50cm–100cm.



Gambar 4.3 Contoh Tanah Gambut Daerah Penelitian

4.2 Analisis Ayakan

Pada daeran penelitian jenis tanah di daerah penelitian ini didominasi oleh tanah berserat atau tanah gambut, sehingga analisisayakan digunakan untuk menentukan persebaran ukuran butir tanah.

Berikut adalah hasil analisis ayakan di laboratorium dari sampel lubang bor 6:

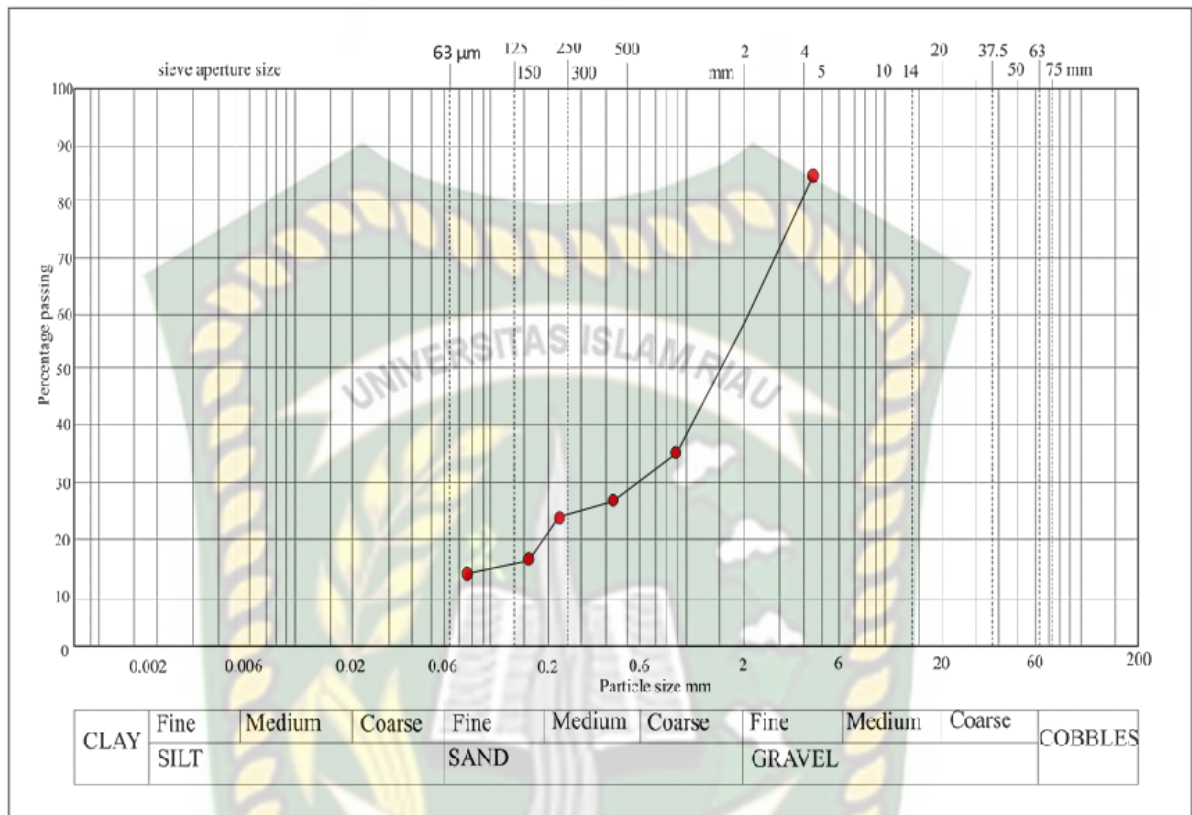
4.2.1 Lubang Bor 06 (Kedalaman :75 cm – 3m)

Total unit berat : 79,23 gram

Tabel 4.1 Data Hasil Analisis Ayakan Lubang Bor 06 Kedalaman 0,75 – 3 m

SIEVE SIZE		INDIVIDUAL RETAINED (Gram)	CUMULATIVE RETAINED (Gram)	PERCENT RETAINED (%)	PERCENT PASSING (%)	SPEC
Inch	Mm					
# 4	4.75	14.75	14.75	18.62	81.38	
# 10	2.00	17.23	31.98	40.36	59.64	
# 20	0.850	19.42	51.40	64.87	35.13	
# 40	0.425	5.94	57.34	72.37	27.63	
# 60	0.250	2.94	60.28	76.08	23.92	
# 140	0.106	5.85	66.13	83.47	16.53	
# 200	0.075	1.15	67.28	84.92	15.08	

Grafik 4.1 Hasil Analisis Ayakan



Berdasarkan data **Grafik 4.1** dapat dilihat bahwa semakin kecil ukuran lubang saringan semakin sedikit sampel yang tersaring. Seperti pada ukuran saringan 4,75 sampel yang tersaring sebanyak 81,38% dimana ini adalah ukuran lubang saringan yang paling besar dan banyak sample yang lolos saringan juga paling besar. Pada ukuran lubang ayakan 2,00 mm sampel makin sedikit lolos saringan yaitu sebanyak 59,64%. Pada ukuran saringan paling kecil 0,075 mm sampel yang tersaring paling sedikit yaitu 15,08 mm. Dari **Grafik 4.1** dapat dilihat bahwa grafik analisis ayakan menunjukkan sampel terkandung atas material *fine sand* hingga *medium gravel*.

Setelah didapatkan data – data diatas kemudian diplotkan ke dalam diagram analisis ayakan untuk mengetahui sebaran butir dari sampel *Bore Hole* 06 dengan kedalaman 75cm – 3m, dan juga didapatkan perhitungan sebagai berikut:

4.2.2 *Sorting Coefficient/ Koefisien Pemilahan (So)*

$$So = \sqrt{\frac{D_{75}}{D_{25}}}$$

$$So = \sqrt{\frac{6 \text{ mm}}{0,5 \text{ mm}}}$$

$$So = 3,4 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil **Grafik 4.1** dapat disimpulkan pada lubang bor 06 dengan kedalaman 75cm – 3 m didapatkan distribusi ukuran butir pasir halus. Tetapi pada data tidak dapat ditentukan nilai perhitungan C_u dan C_z nya disebabkan nilai D_{10} tidak diketahui lainnya. Karena sampel sudah berhenti pada saringan 200 dengan presentasi besar dari pada 10%, tetapi C_u dan C_z masih bisa diketahui melalui grafik kurva hasil analisis ayakan di atas dimana kurva sampel berada pada jenis *fine sand* hingga *medium gravel*, dengan pasir berada pada ukuran 0,7mm – 2mm dan gravel dari ukuran 2mm – 9mm, yang berarti sampel pada daerah penelitian berbutir tidak seragam dan bergradasi baik, dan dari hasil perhitungan didapatkan $So = 3,4$ yang artinya sortasi atau pemilahan yang sedang.

4.3 Kadar Air Dalam Tanah

Kandungan air dalam tanah pada daerah penelitian sangat berpengaruh pada konsistensi tanah, dan kesesuaian tanah untuk diolah pada daerah penelitian. Karena jumlah air gambut pada daerah penelitian berpengaruh besar pada turunan tanah yang akan terjadi. Berikut adalah hasil analisis kadar air dalam tanah dari sampel *bore hole*:

Tabel 4.2 Data Hasil Analisis Kadar Air Dalam Tanah

Data	Unit	Massa
Berat cawan+tanah basah	gr	48,03
Besar cawan+tanah kering	gr	18.54
Berat cawan	gr	8,5

Berat air	gr	29.49
Berat tanah kering	gr	10,04
Kadar air	%	293,73

Dari percobaan uji kadar air tanah pada penelitian ini didapatkan hasil percobaan sebai berikut:

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} \times 100$$

$$W = \frac{48,03 \text{ gram} - 18,54 \text{ gram}}{18,54 \text{ gram} - 8,5 \text{ gram}} \times 100$$

$$W = \frac{29,49 \text{ gram}}{10,04 \text{ gram}} \times 100$$

$$W = 293,73$$

Dimana : W = Kadar Air

m_1 = Berat Cawan

m_2 = Berat Cawan+ Tanah Basah

m_3 = Besar Cawan+ Tanah Kering

Berdasarkan data yang telah di analisis di atas, didapatkan presentase kadar air pada tanah gambut di kedalaman 0,75-3 meter adalah 293,37% yang berarti jenis tanah gambut di daerah penelitian ini adalah jenuh air. Kadar air dalam tanahpada daerah penelitian ini dipengaruhi oleh kadar organik yang ada pada tanah. Tanah kering memiliki kadar organik yang rendah sedangkan tanah yang jenuh air memiliki kadar organik yang tinggi. Dibuktikan dengan banyak ditemukannya akar-akar dan batang tumbuh-tumbuhan.



Gambar 4.4 Contoh Gambar Kandungan Organik Dalam Tanah di Daerah Penelitian

Air gambut berdasarkan parameter baku mutu air tidak memenuhi persyaratan kualitas air bersih. Air gambut mengandung senyawa zat organik terlarut yang menyebabkan air menjadi berwarna coklat dan juga bersifat asam, sehingga perlu pengolahan khusus sebelum siap untuk di konsumsi.

4.4 Uji Atterberg Limit

Uji *Atterberg Limit* dibagi dua uji, yaitu:

1. Uji *Liquid Limit* / Batas Cair

Berikut ini adalah analisis hasil uji *liquid limit* di laboratorium yaitu:

• Uji *Liquid Limit* Bore Hole 01 Kedalaman 75cm-3m

Berikut ini adalah table hasil uji batas cair sampel tanah dan grafik hubungan antara jumlah ketukan dan batas cair pada sampel tanah kedalaman 75 cm sampai 3 meter.

Tabel 4.3 Hasil Uji Batas Cair Sampel Tanah Pada Kedalaman 75cm – 3m

Uji Batas Cair (Jenis Tanah: Pasir)					
Nomor Cawan		1	2	3	4
Berat Cawan	Gram	Non Plastis			
Berat Cawan + Tanah Basah	Gram				
Berat Cawan + Tanah Kering	Gram				
Berat Tanah Basah	Gram				
Berat Tanah Kering	Gram				
Berat Air	Gram				
Kadar Air (LL)	%				
Jumlah Pukulan	Kali				

Sampel tanah pada kedalaman 0,75 – 3 m tidak dapat diuji nilai batas cair karena jenis tanah pada kedalaman ini adalah tanah berpasir, dimana pasir bersifat semi padat dan padat atau dikarenakan batas cair merupakan batas Antara keadaan semi cair dan semi plastis, sehingga jenis tanah yang hanya bisa di uji batas cairnya adalah tanah lempung, tanah berlanau, atau tanah berpasir yang mengandung campuran lempung, dengan kata lain tanah yang memiliki campuran dengan material yang bersifat plastis, sehingga sampel tanah pada kedalaman 0,75 sampai 3 meter ini tidak dapat dilakukan uji.

2. Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Batas Plastis didefinisikan sebagai kadar air di dalam tanah pada fase antara plastis dan semi padat. Apabila kadar air di dalam tanah berkurang, maka tanah menjadi lebih keras dan memiliki kemampuan untuk menahan perubahan bentuk. Pengujian batas plastis dimaksudkan untuk menentukan besarnya kadar air di dalam sampel tanah pada saat tanah akan berubah dari fase plastis menjadi fase semi padat atau sebaliknya.

- **Batas Plastis Sampel Tanah Pada Kedalaman 0,75cm – 3M**

Berikut ini adalah hasil uji batas plastisitas sampel tanah pada kedalaman 75cm – 3m yang memiliki jenis tanah berpasir.

Tabel 4.4 Hasil Uji Batas Plastis Sampel Tanah Pada kedalaman 75 cm – 3m

Uji Batas Plastis (Jenis Tanah: Pasir)				
Nomor Cawan		1	2	3
Berat Cawan	Gram	Non Plastis		
Berat Cawan + Tanah Basah	Gram			
Berat Cawan + Tanah Kering	Gram			
Berat Tanah Basah	Gram			
Berat Tanah Kering	Gram			
Berat Air	Gram			
Kadar Air (PL)	%			
Rata-rata Batas Plastis (PL)	%			

Sampel tanah pada kedalaman 0,75 – 3 meter tidak dapat diuji nilai batas plastis karena jenis tanah pada kedalaman ini adalah pasir, dimana pasir bersifat semi padat dan padat atau dikarenakan batas plastis merupakan batas antara keadaan plastis dan semi padat, sehingga jenis tanah yang hanya bisa di uji batas cairnya adalah tanah lempung, tanah berlanau, atau tanah berpasir yang mengandung campuran lempung, dengan kata lain tanah pada kedalaman 0,75 – 3 meter ini hampir tidak memiliki sifat plastisitas.

4.5 Uji *Spesific Gravity*

Spesificgravity atau berat jenis adalah perbandingan antara berat butir tanah dengan volume butir pada temperatur tertentu. Tanah yang dimaksud disini adalah berat butir tanah itu sendiri tanpa ada air atau udara (tanpa pori). Sedangkan volume tanah yang dimaksud dalam hal ini adalah volume tanah tanpa mengandung pori.

Berikut adalah hasil analisis *spesificgrafity* pada sampel lubang bor 06 pada daerah penelitian:

Tabel 4.5 Data Hasil Analisis Spesifik Grafity

Data	Satuan	Massa
<i>Pignimeter</i>	gr	162.0
Berat pasir	gr	102.3
Berat pigno + air	gr	659.4
Berat cawan + air+ tanah kering	gr	692.9
Berat tanah kering	gr	33.5
	gr	68.8
<i>Spesificgravity</i>	gr	1.487

Pada tabel di atas di dapatkan nilai W2 atau berat pasir sebesar 102.3gr dan berat kering atau W6 sebesar 68.8gr. Berikut hasil perhitungan spesifik dari sampel tanah daerah penelitian:

$$\begin{aligned}
 GS &= \frac{w_2}{w_6} \\
 &= \frac{102.3}{68.8} \\
 &= 1.487
 \end{aligned}$$

Dimana: W1: *Pignimeter*

W2: Berat Pasir

W3: Berat Pigno+ Air

W4: Berat Cawan + Air + Tahan Kering

W5: Berat Tanah Kering

Dari hasil perhitungan data analisis *specific gravity* pada daerah penelitian di dapatkan specific gravity sebesar 1.487gr yang berarti pada daerah penelitian jenis tanah adalah tanah gambut/tanah organik karna jaraknya berkisar 1,25-1,80. Daerah penelitian termasuk kedalam berat jenis yang rendah dimana akan lebih mudah mengalami penurunan.



Gambar 4.5 Salah Satu Dokumentasi Proses Uji SPGR

4.6 Uji Konsolidasi

Konsolidasi dibagi menjadi dua yaitu konsolidasi langsung dan konsolidasi bertahap. Pada analisis kali ini yang digunakan adalah konsolidasi bertahap. Berikut adalah hasil dari analisis konsolidasi daerah penelitian:

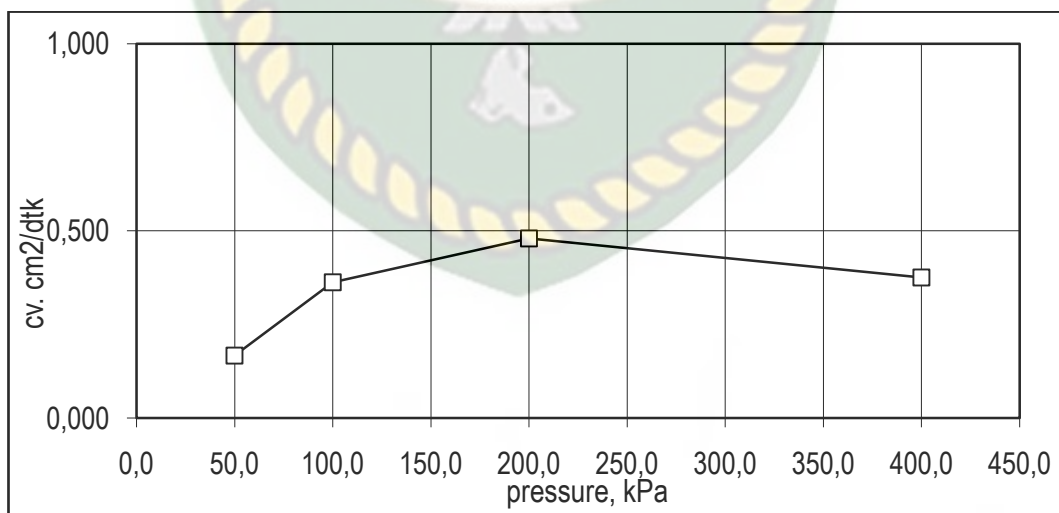
4.6.1 Koefisien Konsolidasi (CV)

Koefisien konsolidasi menyatakan kecepatan proses konsolidasi suatu tanah dan analisis ini digunakan untuk menentukan kecepatan pengaliran air pada arah vertikal di dalam tanah. Berikut hasil perhitungan nilai CV dapat dilihat dari tabel di bawah:

Tabel 4.6 Data Hasil Analisis Koefisien Konsolidasi

Pkpa	Cv
50.00	0.16667
100.00	0.36259
200.00	0.48006
400.00	0.37581

Pada tabel di atas dapat kita lihat pada tekanan paling kecil 50.00 Kpa terjadi kecepatan penurunan sebesar 0.16667. Ketika tekanan ditambah menjadi 100.00 Kpa maka kecepatan penurunannya juga mengalami perubahan yang makin besar yaitu 0.36359. Pada tekanan 200.00 Kpa mengalami kecepatan penurunan paling besar yaitu 0.48006. Akan tetapi pada tekanan paling besar 400.00 Kpa mengalami kecepatan penurunan sebesar 0.37581 dimana lebih kecil dari pada tekanan 200.00, hal tersebut dikarenakan pada tekanan 400.00 Kpa telah mencapai penurunan yang maksimal sehingga penambahan beban tidak akan mempengaruhi penurunan. Agar lebih jelasnya dapat di Perhatikan grafik CV di bawah ini:

Grafik 4.2 Data Hasil Analisis Koefisien Konsolidasi

Dari hasil koefisien konsolidasi (CV) di atas dapat kita lihat bahwa gambut memiliki peningkatan CV yang lumayan tinggi. Hal tersebut disebabkan karena tanah gambut memiliki sifat permeabilitas yang tinggi, sehingga mudah ditembus

oleh air. Dikarenakan sifat permeabilitas yang tinggi apabila mendapatkan tekanan, maka air akan mengalir keluar dari dalam tanah dengan cepat sehingga penurunan tanah yang terjadi juga makin besar dan semakin cepat mencapai lapisan tanah yang stabil ketika telah kehabisan air pori telah mampat. Tanah akan terus mengalami penurunan hingga berada pada posisi yang stabil.

4.6.2 *Compression Coefficient (CC)*

Compression Coefficient atau indeks kompresi ini digunakan untuk menghitung besarnya penurunan yang terjadi di daerah penelitian, sebagai akibat dari konsolidasi dapat ditentukan dari kurva yang menunjukkan hubungan antara pori dan tekanan. Lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 4.7** hasil perhitungan index kompresi pada daerah penelitian:

Tabel 4.7 Data Hasil Analisis Compression Coefficient.

Pkpa	Voidratio
50.00	4.130
100.00	3.942
200.00	3.797
400.00	3.700

Dari tabel di atas hubungan angka pori terhadap tekanan efektif diperoleh hubungan bahwa nilai angka pori menurun sebanding dengan penambahan besar tekanan yang diberikan. Penurunan ini menandakan adanya pengurangan jumlah dari pori tanah yang ada, sehingga mengurangi besarnya angka pori. Dapat dilihat pada tabel di atas pada tekanan 50.00 menghasilkan voidratio sebesar 4.130 Kpa, semakin besar tekanan maka semakin kecil voidratio-nya. Seperti pada tekanan paling besar 400.00 Kpa menghasilkan voidratio paling kecil yaitu 3.700. penambahan beban hanya terjadi sebanyak tiga kali dikarenakan sampel uji konsolidasi telah mencapai penurunan yang maksimal sehingga tidak mampu menerima penambahan beban lagi. Hal ini disebabkan kadar air yang dimiliki sampel uji konsolidasi tanah gambut sangat besar.

Dari tabel di atas dapat kita hitung:

$$\begin{aligned}
 CC &= \frac{e_1 - e_2}{\log P_2 - \log p_1} \\
 &= \frac{4.130 - 3.700}{\log 400 - \log 50} \\
 &= \frac{4.130 - 3.700}{2.601 - 1.69} \\
 &= \frac{0.43}{0.91} \\
 CC &= 0.472
 \end{aligned}$$

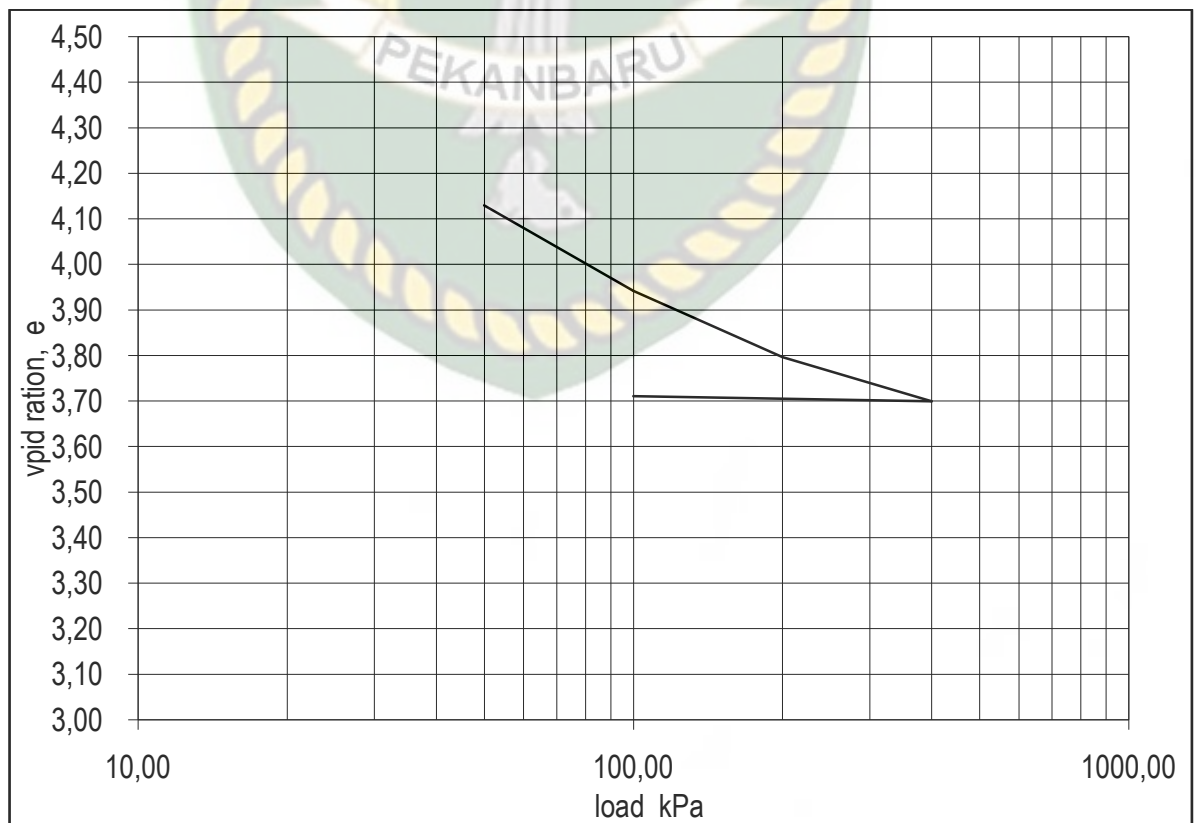
Dimana : CC = *Compression Coeffission*

e_1 = Nilai CCPaling Besar

e_2 = Nilai CC Paling Kecil

Untuk lebih jelasnya lagi perhatikantabel di bawah ini

Grafik 4.3 Grafik Hasil Analisis Compression Coefficien.



Dari grafik di atas dapat kita lihat bahwa semakin besar tekanan yang terjadi maka semakin kecil pori pada tanah tersebut. Hal tersebut disebabkan oleh keluarnya air pori yang terdapat di dalam tanah akibat tekanan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan mulai dari analisis ayakan, analisis kadar air tanah, uji *konsolidasi* tanah pada daerah penelitian mempunyai sebaran butir mulai dari pasir hingga kerikil dengan butir tanah yang seragam, bergradasi buruk (tanah yang memiliki ukuran butir tidak terbagi secara merata dari ukuran butir besar hingga ukuran kecil) dan sortasi atau pemilahan butir yang seragam (sortasi sedang). Selanjutnya memiliki kadar air dalam tanah didominasi oleh tanah yang jenuh air dengan kadar air $> 100\%$. Kadar air dalam tanah pada daerah penelitian ini dipengaruhi oleh kadar organik yang ada pada tanah cukup tinggi. Berikut ini adalah hasil secara umum dari daerah penelitian di Kawasan perumahan sadar, jalan kesadaran, parit indah, yaitu:

Tabel 4.8 Data Hasil Analisis

NO	ANALISIS	HASIL
1.	<i>Sieve Analysis</i>	Ukuran butir sand hingga gravel
2.	Keseragaman	Baik
3.	Gradasi	Buruk
4.	Sortasi	Sedang
5.	Kadar air dalam tanah	Tanah jenuh air
6.	<i>Atterberg Limit</i>	-
7.	Gs	1,487
8.	Konsolidasi	0,476

Setelah melakukan semua analisis di atas, daerah sadar mengalami penurunan, penurunan tersebut berlangsung terus menerus tergantung kepada berat beban dan kadar air di dalam tanah hingga tanah mengalami pemampatan. Penurunan yang berlangsung primer ini secara perlahan akan dapat merusak

infrastruktur bangunan yang berada di atasnya seperti tanah bergelombang atau retakan pada rumah seperti gambar di bawah:



Gambar 4.6 Salah Satu Dokumentasi Pada Rumah Daerah Penelitian

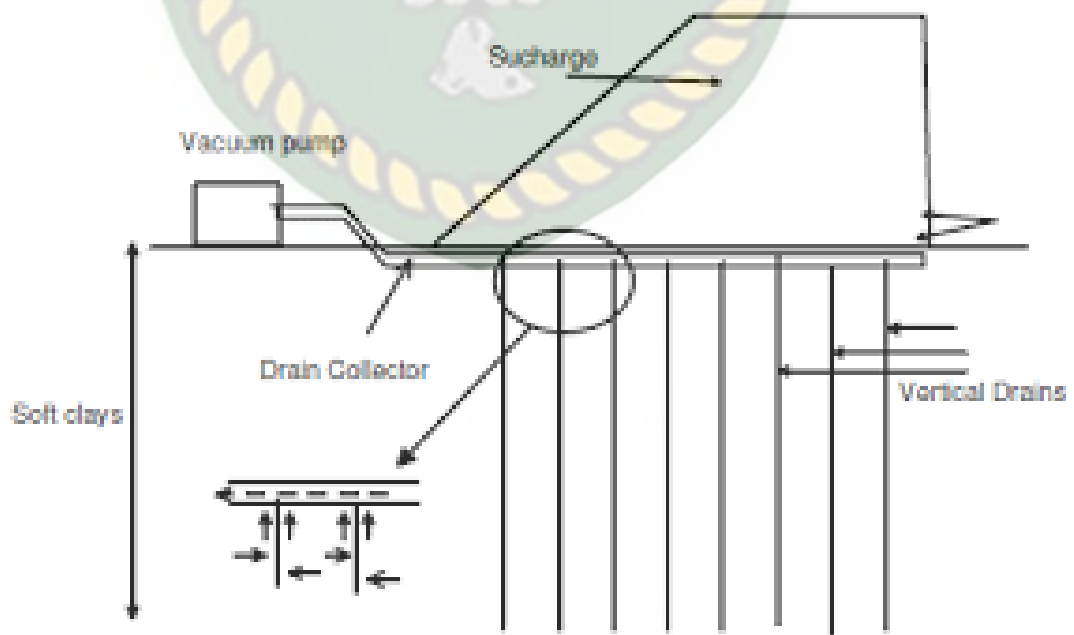


Gambar 4.7 Salah Satu Dokumentasi Kerusakan Bangunan Akibat Penurunan Tanah

Pada tanah di daerah penelitian tidak terlalu baik dilakukan konstruksi bangunan. Tetapi ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi

dampak penurunan di kawasan tanah seperti daerah penelitian agar tidak mendapat dampak terlalu besar pada pembangunan yang dilakukan. Ada beberapa upaya yang bisa dilakukan sebelum membangun konstruksi di tanah bergambut untuk proses perkerasan jalan tanah gambut sendiri akan melalui beberapa tahapan yang pertama kali dilakukan adalah memperbaiki area gambut yang ada. Proses perbaikan bisa dengan cara digali atau dikupas. Lalu bagian yang digali akan diisi dengan tanah atau pasir yang kondisinya lebih baik. Galian tanah gambut tadi akan dipadatkan dengan cara pemberian beban pada bagian permukaannya baik dengan tanah atau pasir dalam jangka waktu tertentu. Agar proses pemadatan tanah berlangsung lebih cepat maka bisa dengan menggunakan *vertical sand drain* yang harus dipasang dalam jarak tertentu. Kemudian cara lainnya bisa dengan menggunakan bahan sintetis dimana pemasangannya dengan cara vertikal. Metode ini dikenal dengan nama *vertical wick drain*.

Dalam metode *vertical wick drain* sendiri bisa juga dilakukan dengan menambahkan pompa vakum. Tujuannya agar tanah lebih cepat padat. Nantinya air dan udara yang ada pada setiap lapisan tanah akan keluar.



Gambar 4.8 Contoh Permodelan Vertical Wick Drain

Namun jika areal lahan gambut tidak terlalu luas seperti daerah penelitian maka metode yang dilakukan bisa dengan menggunakan pondasi cakar ayam. Setelah pondasi selesai dipasang maka bagian lapisan paling atas bisa diberikan beban berupa tanah atau pasir untuk pemadatan. Kemudian nantinya konstruksi pengerasan jalan gambut bisa dibangun dibagian permukaan teratas. Selain itu ada juga cara yang menghabiskan biaya yang cukup terjangkau yaitu dengan memanfaatkan dolken atau dikenal dengan nama bamboo. Selain itu bisa dengan menggunakan geo-textile yang memiliki bobot ringan tetapi memiliki daya tarik yang besar saat menerima bebandiatasnya dan harganya juga tidak mahal.



Gambar 4.9 Contoh Permodelan Pondasi Cakar Ayam

Untuk tipe perkerasan jalan tanah gambut sendiri yang paling direkomendasikan adalah menggunakan perkerasan konstruksi lentur. Pada lahan tanah gambut perkerasan tipe ini lebih cocok karena lebih ringan. Jika menggunakan perkerasan kaku maka hasilnya justru kurang baik. Perkerasan kaku pada perkerasan jalan tanah gambut akan membuat perkerasan menjadi retak. Hal ini dikarenakan perkerasan kaku cenderung lebih berat sifatnya. Sebelum tanah gambut diolah maka perlu dilakukan proses stabilisasi. Untuk lahan gambut, proses ini memakan waktu yang lebih lama karena harus menggunakan cara

konvensional. Istilahnya juga dikenal dengan nama pre-loading. Sifat lahan gambut yang lunak dan organik membuatnya menjadi sulit untuk dipindah dibandingkan dengan tanah biasa. Banyak yang mengatakan bahwa lahan gambut adalah tanah yang kurang baik jika digunakan untuk proses pembangunan. Itulah yang kemudian membuat proses perkerasan menjadi lebih rumit.



Dokumen ini adalah Arsip Mlik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan penurunan tanah di perumahan sadar,jalan kesadaran Pekanbaru yang telah dilakukan pada bor 6, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan hasil analisis ayakan dapat di simpulkan distribusi ukuran butir pasir pada daerah penelitian berukuran *fine sand* hingga *medium gravel* yang berarti sampel pada daerah penelitian berbutir tidak seragam dan bergradasi baik.
2. Berdasarkan hasil perhitungan kadar air pada data yang telah di analisis, didapatkan presentase kadar air pada tanah gambut di kedalaman 0,75-3 meter adalah 293,37% yang berarti jenis tanah gambut di daerah penelitian ini adalah jenuh air dan tidak terlalu baik untuk dibangun kontruksi jalan dan bangunan.
3. Berdasarkan perhitungan data analisis *specific gravity* pada daerah penelitian didapatkan *specific gravity* sebesar 1.487 gr yang berarti pada daerah tanah gambut/tanah organic. dan penelitian termasuk kedalam berat jenis yang rendah dimana akan lebih mudah mengalami penurunan.
4. Dari hasil penurunan tanah menggunakan uji konsolidasi dapat disimpulkan bahawa koefisien konsolidasi (CV) gambut memiliki peningkatan CV yang lumayan tinggi. Hal tersebut disebabkan karena tanah gambut memiliki sifat permeabilitas yang tinggi. Dan mengalami penuruhan seberas 0,476. Penurunan tersebut berlangsung terus menerus tergantung kepada berat beban dan kadar air di dalam tanah hingga tanah mengalami pemampatan.

5.2 Saran

Adapun saran kepada pemilik tanah yang akan membangun perumahan di kawasan Jalan Kesadaran adalah tanah ini memang layak untuk dibangun perumahan tetapi tidak perumahan mewah atau perumahan dengan ukuran yang terlalu besar untuk mengurangi dampak penurunan karena beban di atasnya dan karena pada area ini tanah timbun hanya memiliki tebal 75 cm, dikhawatirkan akan terjadi amblesan jika hanya ditimbun sedalam 75 cm. Akan lebih baiknya lagi sebelum membangun konstruksi bangunan pemilik tanah dapat menggunakan metode pondasi ceker ayam karena metode ini adalah metode yang paling mudah dan nilai ekonomis yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J.E. 1989. *“Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah”*. Erlangga. Jakarta.
- Bowles, J.E. 1996; 1997. *Foundation Analysis and Design*, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd., Tokyo, Japan.
- Braja M. Das., Nur Endah., Indra Surya B. Muchtar, *Mekanika Tanah*, Erlangga, Jakarta
- Chen, F.H., 1975, *Foundation on Expansive Soils*, Elsevier Scientific Publishing Company, New York
- Clarke, M.C.G., Kartawa, W., Djunuddin, A., Suganda, E. dan Bagdja, M., 1982. Peta Geologi Lembar Pakanbaru, Sumatra. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Jakarta.
- Das, B. M., 1993, *Mekanika Tanah. (Prinsip – prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, B. M., 1995, *Mekanika Tanah. (Prinsip – prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Jilid II, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- De Beer, E and Marten, A, (1957), *Method of Computation of an Upper Limit for the Influence of Heterogeneity of Sand Layer in The Settlement of Bridges*, Proc of 4th ISSMFE, London, Vol. 1, pp.275-82.
- Fauziah, Ali. 2016. Kajian Geoteknik untuk Perencanaan Pembangunan Pemukiman Baru pada Kawasan Handil Berkat Makmur, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. Universitas Diponegoro, Semarang.
- FHWA NHI-06-088, 2006. *Soil and Foundation, Reference Manual, Volume I*, National Highway Institute, US Departement of Transportation, Federal Highway Administration.
- Hardiyatmo, H. C., 1992, *Mekanika Tanah 1*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2002, *Mekanika Tanah 2*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

<http://iputuyuliawanapp.blogspot.com/2012/02/kadar-air-tanah-bulk-density-dan-ruang.html>, diakses 01 Oktober 2018.

<http://adhyvitra.blogspot.com/2012/09/penetapan-bulk-density-bd-partikel.html> diakses 24 Oktober 2018.

Ir. H. Daruslan. *Mekanika Tanah I*. KMTS Teknik Sipil Universitas Gajah Mada. Utami Gatri Sri, dkk. *Stabilitas Tanah Dasar (SUBGRADE) Dengan Menggunakan Pasir Untuk Menaikkan Nilai CBR Dan Menurunkan Swelling*. Jurusan Teknik Sipil, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya. 2015.

Jumantoro. 2015. *Pembuatan Tanggul dengan Menggunakan Program Plaxis*. Erlangga. Jakarta.

Joseph E. Boules, John K. Hainim. 1991. *Sifat – Sifat Fisis dan Geoteknik Tanah*. Jakarta : Erlangga.

Laboratorium Geologi Keteknikan Dan Hidrologi. 2018. *Modul Pratikum Geoteknik*. Laboratorium Geologi Keteknikan Dan Hidrologi Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, Pekanbaru

Laboratorium Mekanika Tanah. 2014. *Buku Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah I dan Mekanika Tanah II*. Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Lexono . 2009. Metode Pengujian Batas Cair. <http://lexonos.blogspot.com/2009/03/metode-pengujian-batas-cair-dengan-alat.html> (Diakses pada tanggal 1 April 2019)

Lubis, M. Z., Anurogo, W., Kausarian, H., Surya, G., & Choanji, T. (2017). Sea Surface Temperature and Wind Velocity in Batam Waters Its Relation to Indian Ocean Dipole (IOD). *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(4), 255-263.

Lubis, M. Z., Kausarian, H., & Anurogo, W. (2017). Seabed Detection Using Application Of Image Side Scan Sonar Instrument (Acoustic

Signal). *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(3), 230-234.

Lubis, M. Z., Kausarian, H., Anurogo, W. (2017). Seabed Detection Using Application Of Image SideScan Sonar Instrument (Acoustic Signal). *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(3), 230-234.

Muntaha, Muhammad. 2011. Penelitian Kondisi Tanah Bawah Permukaan Jalan Raya Babat-Bojonegoro-Padangan. *Jurnal Aplikasi*, Vol. 9 No.1.

Mairizki, F., & Cahyaningsih, C. (2016). Ground Water Quality Analysis in the Coastal of Bengkalis City Using Geochemistry Approach. *Journal of Dynamics*, 1(2).

M.J.Smith, Ir.Elly. 1992. *Mekanika Tanah*. Jakarta :Erlangga

Prayitno, B. (2015). Fasies Pengendapan Limnic-Marsh Pada Kondisi Gambut Ombrotrophic-Oligotrophic Rengat Barat Cekungan Sumatra Tengah-Indonesia. *Jurnal Relevansi, Akurasi Dan Tepat Waktu (RAT)*, 4(1), 546-554.

Prayitno, B. (2016). Limnic Condition In Rheotrophic Peat Type As the Origin of Petai Coal, Central Sumatra Basin, Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 1(1), 63-69.

Prayitno, B., & Ningrum, N. S. (2017). Development of Funginite on Muaraenim and Lower Members of Telisa Formations at Central Sumatra Basin-Indonesia. *Journal of Geoscience, Engineering, Environment, and Technology*, 2(2), 149-154.

S, Asep, Dhalhar. M, dkk. 1990. *Buku Penuntun Pengukuran Sifat Sifat Fisik dan Mekanik Tanah*. Bogor.

SNI (Standar Nasional Indonesia) 1967:2008 tentang Cara Pengujian Batas Cair Tanah

Terzaghi, K. and Peck, R. B., 1967, *Soil Mechanics in Engineering Practice*, 2nd edition, John Wiley and Sons, inc., New York

Verhoef, PNW. 1994. *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Erlangga. Jakarta

