

**PENGARUH CAMPURAN ABU BATANG JAGUNG DAN SEMEN
SEBAGAI BAHAN STABILISASI TANAH LEMPUNG ORGANIK
TERHADAP NILAI *CALIFORNIA BEARING RATIO* (CBR)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana
Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Islam Riau
Pekanbaru*



OLEH :

MULYONO

163110088

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2021

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh..

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji bagi Allah Subhanawata'alla yang telah memberikan kita nikmat rezeki dan karunianya kepada kita semua berupa kesehatan, dan ilmu pengetahuan dalam kehidupan kita sehari-hari sehingga segala aktivitas yang kita lakukan selalu membawa keberkahan baik dalam kehidupan dunia ini maupun di akhirat kelak. Shalawat dan salam tak lupa pula penulis ucapkan untuk baginda tercinta kita yaitu Nabi besar Muhammad Shalallahualaihiwassalam, semoga kita semua mendapat syafa'atnya kelak.

Bersyukur atas nikmat kesehatan dan kesempatan yang telah Allah SWT berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai sebuah tanggung jawab sebagai mahasiswa yang akan menyelesaikan studi di bangku perkuliahan di kampus Universitas Islam Riau, fakultas teknik, jurusan teknik sipil S.1 dengan judul skripsi "**Pengaruh Campuran Abu Batang Jagung dan Semen Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Lempung Organik Terhadap Nilai California Bearing Ratio (CBR)**". Sebagai penyempurnaan studi untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik di jurusan teknik sipil, fakultas teknik, Universitas Islam Riau.

Penulis menyadari bahwasanya penyusunan dan penulisan dalam tugas akhir ini masih banyak kekurangan-kekurangan karena keterbatasan pengetahuan, kemampuan, dan pengalaman yang penulis miliki. oleh karena itu, besar harapan penulis jika ada kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih bagi semua pihak yang telah membantu dan penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya bagi dunia pendidikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh..

Pekanbaru, 05 April 2021

Penulis


MULYONO

NPM : 163110088

UCAPAN TERIMAKASIH

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh..

Puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah Subhanawata'alla yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-nya sehingga Tugas Akhir ini dengan judul **“Pengaruh Campuran Abu Batang Jagung dan Semen Sebagai Bahan Terhadap Stabilisasi Tanah Lempung Organik Terhadap Nilai *California Bearing Ratio* (CBR)”** dapat diselesaikan. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari bahwa penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya dorongan dan motivasi dari berbagai pihak. Maka dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan dan mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu peneliti ini dengan memberikan dorongan dan dukungan yang tak terhingga terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H., M.C.L. sebagai Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Dr. H. Syafhendry, M.Si, Wakil Rektor Bidang Akademik Universitas Islam Riau.
3. Bapak Dr. Eng. Muslim, ST., MT, Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Ibu Dr. Mursyidah, S.Si., M.Sc, Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak Dr. Anas Puri, ST., MT, Wakil Dekan II Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Bapak Akmar Efendi, S.Kom, M.Kom, Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
7. Ibu Harmiyati, ST., M.si. Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
8. Ibu Sapitri, ST., MT. Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
9. Ibu Roza Mildawati, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
10. Bapak Firman Syarif, ST., M.Eng Selaku Dosen Penguji

11. Bapak Mahadi Kurniawan, ST., MT Selaku Dosen Penguji
12. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
13. Seluruh Staf dan Karyawan/i Tata Usaha (TU) Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
14. Seluruh Staf dan Karyawan/i Perpustakaan Teknik Universitas Islam Riau.
15. Orang Tua tercinta, Ayahanda Mujianto, Ibunda Katemi, dan adik kandung terimakasih sebanyak-banyaknya atas doa yang tidak pernah putus dan dukungan baik materi, kasih sayang, dan semangat yang tidak henti-hentinya dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini.
16. Kakek Saijo, Busari dan Nenek Sudarmi, Tumiyem sekeluarga yang selalu membantu baik materi maupun doa serta memberikan dorongan dan juga motivasi selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
17. Buat Teman Rizwan Anugrah, Indra Bangsawan, Yoga Malwi, Zulkarnain, dan yang lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namanya yang selalu memberi semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap agar Tugas Akhir ini nantinya dapat bermanfaat bagi kita semua terutama bagi penulis sendiri.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh..

Pekanbaru, 05 April 2021

Penulis



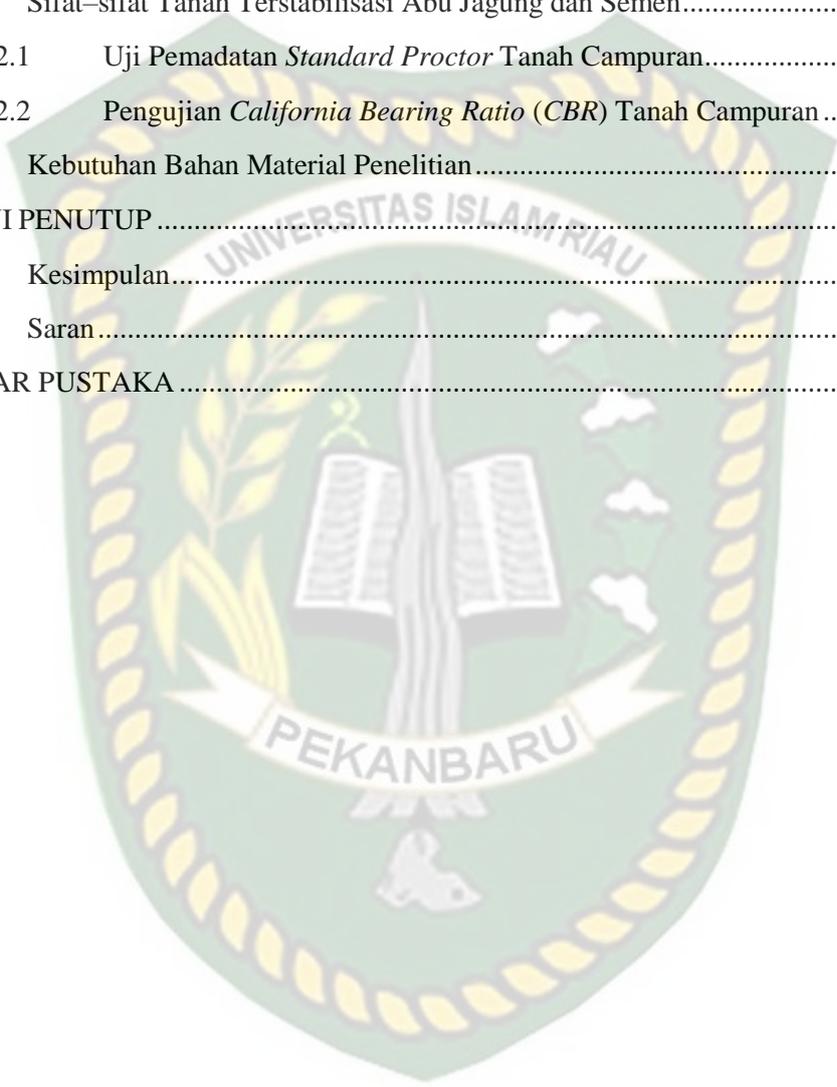
MULYONO
NPM : 163110088

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR NOTASI.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Umum.....	4
2.2 Penelitian Sebelumnya	4
2.3 Keaslian Penelitian	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 Unsur-unsur Pokok Tanah.....	9
3.2 Sistem Klasifikasi Tanah.....	9
3.2.1 Sistem Klasifikasi Tanah Unified Soil Classification System (USCS)...	10
3.2.2 Klasifikasi Tanah oleh AASHTO (American Association of State Highway and Transportasi Officials)	12
3.3 Tanah Gambut	13
3.4 Stabilisasi Tanah.....	14
3.4.1 Stabilisasi Mekanis.....	14
3.4.2 Stabilisasi dengan Bahan Campuran (<i>Additif</i>).....	14
3.5 Stabilisasi Tanah Menggunakan Abu Batang Jagung	14

3.6	Stabilisasi Tanah Menggunakan Semen	15
3.7	Pengujian Sifat Fisik Tanah.....	16
3.7.1	Analisa Ukuran Butiran.....	16
3.7.2	Pemeriksaan Berat Jenis (ASTM D 854)	17
3.7.3	Pemeriksaan Kadar Air	18
3.8	Uji Pemadatan	18
3.9	<i>CBR (California Bearing Ratio)</i>	19
3.10	Pemeraman Sampel	20
BAB IV METODE PENELITIAN		21
4.1	Umum.....	21
4.2	Lokasi Pengambilan Material Tanah Gambut	21
4.3	Bahan Pengujian.....	22
4.4	Peralatan Pengujian	23
4.5	Tahapan Pelaksanaan Penelitian.....	27
4.5.1	Pengujian Propertis Tanah Asli.....	29
4.5.2	Pengujian Propertis Tanah Terstabilisasi	29
4.5.3	Pemeriksaan Berat Jenis (ASTM D 854)	30
4.5.4	Pemeriksaan Analisa Saringan (ASTM D 287)	31
4.5.5	Pengujian Kadar Air Tanah (ASTM D 2216-92).....	31
4.5.6	Pengujian Kepadatan (ASTM D 698)	32
4.5.7	Pengujian Kuat Tekan CBR (<i>California Bearing Ratio</i> ASTM D1883).....	33
4.5.8	Pemeraman Sampel	34
4.6	Metode Pembakaran Abu Batang Jagung.....	34
4.7	Pencampuran Tanah Dengan Abu Batang Jagung dan Semen	35
4.8	Cara Analisis Data.....	36
4.8.1	Data Primer	36
4.8.2	Data Sekunder	36
4.9	Analisa Data	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
5.1	Sifat-sifat Tanah Asli.....	38
5.1.1	Berat Jenis Tanah Asli (<i>specific gravity</i>)	38
5.1.2	Gradasi Benda Uji	39

5.1.3	Pemeriksaan Kadar Air Tanah Asli.....	40
5.1.4	Uji Pemadatan <i>Standard Proctor</i>	40
5.1.5	<i>CBR (California Bearing Ratio)</i> Tanah Asli.....	41
5.2	Sifat–sifat Tanah Terstabilisasi Abu Jagung dan Semen.....	42
5.2.1	Uji Pemadatan <i>Standard Proctor</i> Tanah Campuran.....	42
5.2.2	Pengujian <i>California Bearing Ratio (CBR)</i> Tanah Campuran	44
5.3	Kebutuhan Bahan Material Penelitian.....	46
BAB VI PENUTUP		50
6.1	Kesimpulan.....	50
6.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		52



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan <i>Unifed</i>	11
Tabel 3.2 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO (Hardiyatmo, 2002).....	12
Tabel 3.3 Ukuran-ukuran Ayakan Standar ASTM	17
Tabel 3.4 Nilai-nilai Berat Jenis dari Berbagai Jenis Tanah	18
Tabel 5.1 Tabel Berat Jenis (<i>specific gravity</i>) tanah gambut asli	38
Tabel 5.2 Tabel kadar air tanah gambut asli	40
Tabel 5.3 Tabel Kebutuhan Bahan Material Pengujian <i>CBR</i> Tanah Asli	47
Tabel 5.4 Tabel Kebutuhan Bahan Material Pengujian <i>CBR</i> Tanah campuran 2% abj dan 5% semen	47
Tabel 5.4 Tabel Kebutuhan Bahan Material Pengujian <i>CBR</i> Tanah campuran 4% abj dan 10% semen	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Lokasi Pengambilan Material Tanah Gambut	21
Gambar 4.2 kerusakan Pada Ruas jalan Desa sadar Jaya yang menuju ke Desa Muara Dua	22
Gambar 4.3 Material Tanah Gambut.....	22
Gambar 4.4 Abu Batang Jagung dan Semen.....	23
Gambar 4.5 Air Pengujian	23
Gambar 4.6 Timbangan 0,1 gram dan Timbangan 0,01 gram.....	24
Gambar 4.7 Oven.....	24
Gambar 4.8 Piknometer (100 ml).....	24
Gambar 4.9 Gelas Ukur (500 ml).....	25
Gambar 4.10 Cawan.....	25
Gambar 4.11 Saringan No. #4 mm dan Saringan No. #200 mm.....	25
Gambar 4.12 Mold Cetakan diameter 152 mm.....	26
Gambar 4.13 Alat Uji <i>CBR</i>	26
Gambar 4.14 <i>Proctor Standard</i>	27
Gambar 4.15 Bagan Alir Penelitian.....	28
Gambar 5.1 Grafik distribusi gradasi butiran tanah gambut asli.....	39
Gambar 5.2 Grafik Pemadatan Standar ASTM D 698 (1997).....	41
Gambar 5.3 Grafik <i>CBR</i> tanah asli.....	42
Gambar 5.4 Grafik Nilai Berat Isi Kering Maksimum (<i>MDD</i>).....	43
Gambar 5.5 Grafik Nilai Kadar Air Optimum (<i>OMC</i>).....	43
Gambar 5.6 Grafik Nilai <i>CBR</i> Tanah Campuran 0 Hari Pemeraman.....	44
Gambar 5.7 Grafik Nilai <i>CBR</i> Tanah Campuran 4 Hari Pemeraman.....	45
Gambar 5.8 Grafik Nilai <i>CBR</i> Tanah Campuran 7 Hari Pemeraman.....	45

DAFTAR NOTASI

AASHTO	= <i>American Association of State Highway and Transportation Classification</i>
ASTM	= <i>American Standard Testing and Material</i>
CBR	= <i>California bearing ratio</i>
G _s	= Berat jenis tanah (<i>specific gravity</i>)
OMC	= Kadar air optimum
MDD	= Berat tanah kering maksimum
USCS	= <i>Unified Soil Classification System</i>
W	= kadar air
W _s	= Berat tanah kering
W _w	= berat air
γ _s	= Berat volume butiran padat
γ _w	= Berat volume air

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran - A. Data Penelitian

A-1 Data Analisa Saringan

A-2 Data Berat Jenis Tanah

A-3 Data Pemeriksaan Kadar Air Tanah

A-4 Data Pengujian *Proctor Standard*

A-5 Data Pengujian *California Bearing Ratio (CBR)*

Lampiran – B. Dokumentasi Penelitian

B-1 Dokumentasi Material

B-2 Dokumentasi Pengujian Berat Jenis

B-3 Dokumentasi Pengujian Analisa Saringan

B-4 Dokumentasi Pemeriksaan Kadar Air Tanah

B-5 Dokumentasi Pengujian *Proctor Standard*

B-6 Dokumentasi Pengujian *CBR*

Lampiran – C. Kelengkapan Administrasi dan Surat-surat

PENGARUH CAMPURAN ABU BATANG JAGUNG DAN SEMEN SEBAGAI BAHAN STABILISASI TANAH LEMPUNG ORGANIK TERHADAP NILAI *CALIFORNIA BEARING RATIO* (*CBR*)

Mulyono

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Riau
Jalan Khairuddin Nasution Km. 11 No. 113 Perhentian Marpoyan Pekanbaru
28284

Email : Mulyono17@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Provinsi Riau secara umum memiliki wilayah dengan kondisi tanah gambut dengan cakupan yang cukup luas di Pulau Sumatera yaitu ±4,04 jt Ha atau 56,1% dari jumlah lahan gambut di Pulau Sumatera. Pembangunan jalan raya yang berada diatas tanah gambut harus memperhatikan kondisi tanah dasarnya terlebih dahulu agar jalan yang dibangun dapat bertahan lama. Tanah gambut yang digunakan diambil dari Desa Sadar Jaya, Kec. Siak Kecil, Kab. Bengkalis, Riau dan akan distabilisasi dengan menggunakan abu batang jagung (ABJ) dan semen sebagai bahan campuran stabilisasi.

Metode stabilisasi tanah merupakan salah satu cara yang sering digunakan untuk memperbaiki kondisi tanah asli dengan kuat dukung tanah yang kurang bagus menjadi lebih baik lagi. Nilai kuat dukung pada tanah yang baik yaitu >6% pengujian laboratorium dan untuk dilapangan >3%. Variasi campuran yang digunakan yaitu 2% ABJ, 5% semen dan 4% ABJ, 10% semen. Masa waktu pemeraman yang digunakan 0, 4, dan 7 hari pemeraman.

Berdasarkan hasil pengujian nilai *CBR* yang dilakukan pada tanah asli dan tanah campuran ABJ dan semen dengan waktu pemeraman 0, 4, dan 7 hari. Nilai *CBR* tanah asli pada pemeraman 0 hari sebesar 13,33%, 4 hari sebesar 16,04%, dan 7 hari sebesar 16,88%. Untuk nilai *CBR* pada tanah campuran 2% ABJ, 5% semen pada masa pemeraman 0 hari sebesar 13,75%, 4 hari sebesar 18,63% dan 7 hari sebesar 19,80%. Untuk nilai *CBR* pada tanah campuran 4% ABJ, 10% semen pada masa pemeraman 0 hari sebesar 13,95%, 4 hari sebesar 19,59% dan 7 hari sebesar 20,01%. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa nilai *CBR* tertinggi yaitu pada pemeraman 7 hari baik untuk tanah asli maupun untuk tanah campuran. Lama waktu pemeraman menjadi faktor yang mempengaruhi besarnya nilai *CBR*, semakin lama pemeraman maka akan semakin meningkatkan nilai *CBR* pada tanah asli maupun tanah campuran.

Kata kunci : Stabilisasi tanah, Abu Batang Jagung, Tanah Gambut

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Provinsi Riau secara umum memiliki wilayah dengan kondisi tanah gambut dengan cakupan yang cukup luas di Pulau Sumatera yaitu $\pm 4,04$ jt Ha atau 56,1% dari jumlah lahan gambut di Pulau Sumatera (Mubekti, 2013). Lahan gambut yang terluas di Riau terdapat di daerah Kabupaten Bengkalis dan Indragiri Hilir.

Kodisi jalan yang berada di Desa Sadar Jaya, Kec. Siak Kecil, Kab. Bengkalis (ruas jalan Desa Sadar Jaya – Desa Muara Dua) mengalami kerusakan yang signifikan dan mengakibatkan jalan sulit dilewati oleh masyarakat yang berada di sekitar daerah tersebut. Kerusakan yang terlihat pada ruas jalan tersebut adalah jalan yang berlubang dan bergelombang hampir di sepanjang jalan tersebut.

Salah satu parameter yang menjadi tolak ukur dalam penentuan kemampuan tanah dalam pembuatan sarana transportasi sebagai jalan yaitu nilai daya dukung tanah berupa nilai *California Bearing Ratio (CBR)*. Persyaratan nilai daya dukung tanah dikategorikan baik adalah apabila nilai *CBR* berdasarkan pengujian lapangan $>3\%$ dan berdasarkan pengujian laboratorium diperoleh nilai $>6\%$. Untuk tanah dengan nilai daya dukungnya kurang baik atau tidak memenuhi persyaratan maka perlu dilakukan stabilisasi terlebih dahulu agar tanah tersebut menjadi lebih baik dan memenuhi persyaratan sebagai bahan timbunan (*subbase*) maupun sebagai lapisan pondasi dasar (*subgrade*) pada jalan raya (Saputra & Respati, 2018).

Stabilisasi tanah adalah suatu metode perbaikan tanah yaitu dengan cara mencampurkan tanah dengan bahan tertentu guna untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu. Stabilisasi tanah menggunakan campuran abu batang jagung dan semen ini bertujuan untuk dapat meningkatkan nilai kuat dukung pada tanah gambut yang akan distabilisasi dari nilai kuat dukung tanah aslinya. (Fakhrunisa dkk, 2018), jagung merupakan tanaman yang memiliki kandungan silika yang tinggi yaitu 66,38%, semen sendiri merupakan bahan campuran stabilisasi yang sudah sering digunakan dilapangan dan sudah

teruji kualitasnya terhadap kuat dukung tanah yang distabilisasi menggunakan bahan campuran semen. Sehingga kadar silika yang terdapat pada abu jagung dan semen tersebut diharapkan mampu mengikat partikel-partikel pada tanah sehingga tanah akan menjadi lebih kuat dan keras sehingga tanah tersebut menjadi lebih baik dari tanah aslinya. Variasi campuran abu jagung 2% dan 4%. Campuran semen 5%, dan 10% dengan variasi waktu pemeraman yaitu 0, 4, dan 7 hari. Variasi campuran yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari variasi campuran pada penelitian terdahulu (Lope et al., 2019). Tujuan dari penggunaan variasi yang sama dengan penelitian terdahulu adalah untuk membandingkan besarnya nilai kuat dukung tanah yang didapatkan pada tanah setelah distabilisasi.

Dalam penelitian ini tanah gambut yang akan distabilisasi berada dilokasi Desa Sadar Jaya dan akan di stabilisasi dengan batang jagung yang akan dibakar dan dijadikan abu dicampur dengan semen sebagai bahan campuran untuk memperbaiki dan meningkatkan nilai *California Bearing Ratio (CBR)* pada tanah gambut tersebut. Berdasarkan keterangan latar belakang tersebut, untuk penelitian yang akan dilakukan adalah mengkaji daya dukung tanah terhadap nilai *CBR* dengan judul penelitian “Pengaruh Campuran Abu Batang Jagung dan Semen Sebagai Bahan untuk Stabilisasi Tanah Gambut Terhadap Nilai *California Bearing Ratio (CBR)*”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas terdapat beberapa permasalahan dalam penelitian ini, diantaranya sebagai berikut :

1. Berapakah besarnya nilai *CBR* pada tanah gambut yang diambil dari Desa Sadar Jaya, Kec. Siak Kecil, Kab. Bengkalis, Riau ?
2. Berapakah besarnya nilai *CBR* pada tanah gambut setelah distabilisasi menggunakan abu batang jagung yang dicampur semen dengan menggunakan variasi campuran abu jagung 2%, dan 4%, semen 5%, dan 10% dengan variasi waktu pemeraman 0, 4, dan 7 hari?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besarnya nilai *CBR* pada tanah gambut di Desa Sadar Jaya, Kec. Saik Kecil, Kab. Bengkalis, Riau.
2. Untuk mengetahui besarnya nilai *CBR* pada tanah gambut setelah distabilisasi menggunakan abu batang jagung yang dicampur semen dengan menggunakan variasi campuran abu jagung 2%, dan 4%, semen 5%, dan 10% dengan variasi waktu pemeraman 0, 4, dan 7 hari.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan nilai kuat daya dukung tanah gambut asli yang berasal dari Desa Sadar Jaya dan daya dukung tanah gambut yang distabilisasi dengan menggunakan abu batang jagung dan semen.
2. Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh stabilisasi menggunakan abu batang jagung dan semen terhadap tanah gambut yang memiliki daya dukung rendah.
3. Untuk mengetahui apakah abu batang jagung yang dicampur dengan semen bisa digunakan sebagai bahan stabilisasi tanah yang ada dilapangan.

1.5 Batasan Masalah

mengingat luasnya permasalahan dalam penelitian ini, baik itu tentang pengujian maupun bahan yang digunakan. Agar penelitian ini lebih terarah, maka penelitian ini dibatasi, adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sampel tanah gambut dan abu batang jagug yang akan digunakan diambil dari Desa Sadar Jaya, Kec. Siak Kecil, Kab. Bengkalis, Riau.
2. Semen yang digunakan untuk penelitian adalah *Portland cement type I*.
3. Pengujian *CBR* hanya dilakukan pada pengujian tanah gambut yang dicampur dengan abu batang jagung dan semen langsung.
4. Pengujian ini hanya menggunakan masa pemeraman sampel dengan waktu pemeraman 0, 4, dan 7 hari.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka merupakan pengkajian kembali literatur-literatur pada penelitian sebelumnya. Tinjauan pustaka digunakan sebagai pedoman untuk penelitian ini untuk menjelaskan teori, permasalahan dan tujuan penelitian yang terkait dengan permasalahan perbaikan tanah dengan cara menstabilkan tanah dasar dengan menggunakan bahan campuran untuk meningkatkan nilai *California Bearing Ratio* (CBR).

2.2 Penelitian Sebelumnya

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait dengan permasalahan stabilisasi tanah diantaranya adalah sebagai berikut :

(Lope et al., 2019), telah melakukan penelitian yang berjudul “*Pengaruh Penambahan Serbuk Arang Kayu dan Serat Karung Plastik Terhadap Nilai CBR Laboratorium Tanpa Rendam*”. Dalam penelitian ini tanah merupakan tempat dimana perkerasan jalan dibuat, oleh karena itu nilai *CBR* sangat berpengaruh terhadap tebal lapisan atas, oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan tanah terlebih dahulu untuk menaikkan nilai *CBR* tanah. Stabilisasi tanah dengan menggunakan serbuk arang kayu dan serat karung plastik diharapkan mampu menaikkan nilai *CBR* tanah dasar karena arang dapat mengikat carbon dan bisa mengurangi kembang susut pada tanah sehingga indeks plastisitas tanah dapat tereduksi, serat karung plastik merupakan bahan yang ringan dan tidak mudah terurai sehingga dapat digunakan sebagai bahan perkuatan tanah. Dari hasil pengujian proporsi penambahan arang kayu 4% dan serat karung plastik 0,2% mampu menaikkan nilai *CBR* tanah dasar. *CBR* tanah dasar sebelum distabilisasi adalah 18,647% dan setelah distabilisasi dengan arang kayu dan serat karung plastik meningkat menjadi 28,807%. Sehingga stabilisasi menggunakan bahan campuran serbuk arang kayu dengan serat karung plastik mampu meningkatkan nilai *CBR* pada tanah.

(Ishmah et al., 2019), telah melakukan penelitian yang berjudul “*Pengaruh Nilai CBR dan Kuat Geser Tanah Gambut yang di Stabilisasi Menggunakan Petrosoil dengan Semen Portland*”. Dengan menggunakan tanah gambut yang diambil dari jalan lintas timur Inderalaya. Tanah gambut merupakan tanah organik yang secara fisik dan teknik kurang memenuhi persyaratan dan ketentuan dalam pekerjaan konstruksi, karena tanah gambut memiliki kandungan air dan kompresibilitas yang sangat tinggi serta mempunyai kapasitas dukung tanah yang rendah. Dengan berbagai alasan dan pertimbangan pekerjaan konstruksi diatas endapan gambut sering terpaksa dilakukan, terutama untuk pembangunan jalan raya. Usaha perbaikan tanah gambut dilakukan dengan metode stabilisasi secara kimiawi yaitu melakukan pencampuran tanah gambut dengan bahan *petrosoil* dan semen *portland*. Penambahan semen dengan variasi 5%, 10%, 15% dan 20%, sedangkan campuran *petrosoil* adalah dengan perbandingan (1:75). Hasil penelitian menunjukkan perbaikan pada sifat fisis dan meningkatkan nilai *CBR* dan kuat geser. Nilai *CBR* mengalami peningkatan dan mencapai nilai maksimum pada kadar campuran *petrosoil* dan 20% semen sebesar 28,43. Nilai *CBR* mengalami kenaikan yang signifikan dari nilai *CBR* tanah gambut asli yaitu 5,6%.

(Dermawan et al., 2017), dalam penelitian yang berjudul “*Pengaruh Perendaman Terhadap Kuat Dukung Tanah Terstabilisasi Pasir*”. tanah adalah hal yang paling utama dalam setiap pembangunan konstruksi, sehingga perlu dilakukan perbaikan terlebih dahulu agar tanah dapat memenuhi persyaratan. dalam penelitian ini tanah yang digunakan adalah tanah lempung berplastisitas tinggi yang distabilikan dengan bahan *aditif* pasir untuk mengkaji kuat daya dukung tanah. Variasi pencampuran pasir dengan tanah lempung yaitu 5%, 10% dan 15%. Dengan masa variasi 0 hari pemeraman, perendaman, 4 hari pemeraman, perendaman, dan 7 hari pemeraman, perendaman. Pengujian ini dilakukan untuk menguji nilai propertis tanah asli, uji nilai propertis tanah yang terstabilisasi pasir, uji nilai *CBR* pemeraman dan perendaman dari campuran variasi kadar pasir kadar air optimum (*OMC*). Nilai *CBR* pemeraman 4 hari tanah pekaitan sebesar 21,63% dan perendaman 4 hari sebesar 17,07% dengan menggunakan variasi kadar pasir 15%. Sedangkan untuk 7 hari perendaman sebesar 20,37% dengan menggunakan variasi kadar pasir 15%. Semakin banyak

penambahan variasi kadar pasir maka semakin meningkat nilai daya dukung tanah.

(Nugroho et al., 2008), telah melakukan penelitian yang berjudul “*Stabilisasi Tanah Gambut Rawa Pening dengan Menggunakan Campuran Portland Cement dan Gypsun Sintetis (CaSO₄ 2H₂O) Ditinjau Dari Nilai California Bearing Ratio (CBR)*”. Dalam pelaksanaan penelitian ini Tanah gambut dikategorikan tanah lunak yang berarti tanah dalam keadaan kurang baik dan bermasalah apabila akan dibangun suatu konstruksi perkerasan jalan raya di atasnya. Perlu adanya upaya peningkatan daya dukung tanah gambut salah satunya yaitu stabilisasi tanah secara kimiawi, dengan cara menambahkan zat aditif (bahan tambah) yang dapat bereaksi dengan tanah. Pada penelitian ini bahan tambah yang digunakan adalah *Portland cemen* dan *gypsum sintetis* (CaSO₄. 2H₂O). Reaksi yang terjadi disini diamati dan dianalisis pada perubahan nilai parameter *CBR* laboratorium keadaan tak terendam (unsoaked) dengan waktu pemeraman 0, 7 hari. Besar persentase *Portland cemen* sebesar 5% dan *gypsum sintetis* yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15% . Dari hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium menunjukkan bahwa penambahan *portlan cemen*, *gypsum sintesis* meningkatkan nilai *CBR*. Nilai *CBR* yang dihasilkan mengalami kenaikan dan mencapai nilai maksimum pada kadar *portlan cemen* 5% dan *gypsum sintesis* 15% dengan masa pemeraman 7 hari yaitu sebesar 8,985%. Nilai tersebut mengalami kenaikan hampir 3 kali lipat dari nilai *CBR* tanah gambut asli yaitu 3,559%.

(Anas puri dan Yolly Adr, 2006), dalam penelitian ini yang berjudul “*Stabilisasi Lempung Plastisitas Tinggi dengan Menggunakan Abu Pembakaran Batu-bata*”. Dalam penelitian ini tanah yang digunakan adalah tanah lempung berplastisitas tinggi yang distabilisasi dengan menggunakan abu pembakaran batu-bata bertujuan untuk meningkatkan nilai daya dukung pada tanah lempung tersebut. Variasi campuran bahan APB terhadap berat kering lempung adalah 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pengujian yang dilakukan adalah untuk menguji konsistensi tanah, uji *CBR* (*un soaked*), dan pengujian tekan bebas (UCT), dengan masa pemeraman 0, 3, 7, dan 10 hari. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan APB dapat memperbaiki sifat-sifat tanah. Penambahan APB cenderung mengurangi konsistensi tanah dan meningkatkan kepadatan tanah.

Kuat dukung tanah terstabilisasi juga meningkat hingga 16%. Pemeraman meningkatkan nilai *CBR* dan *UCS*. Dengan demikian, APB dapat menjadi alternatif bahan stabilisasi untuk tanah berplastisitas tinggi.

Tabel 2.1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Hasil
1.	a. Brandon W. Lope b. Agnes T. Mandagi c. Josef E. R. Summpou	<i>“Pengaruh Penambahan Serbuk Arang Kayu dan Serat Karung Plastik Terhadap Nilai CBR Laboratorium Tanpa Rendam”</i> .	2019	Stabilisasi menggunakan serbuk arang kayu dan serat karung plastik dapat meningkatkan nilai CBR pada tamah.
2.	a. Hasyati Ishmah b. Vinny Alvionita c. Ibrahim d. Andi Herius	<i>“Pengaruh Nilai CBR dan Kuat Geser Tanah Gambut yang di Stabilisasi Menggunakan Petrosoil dengan Semen Portland”</i> .	2019	Stabilisasi tanah gambut dengan menggunakan Petrosoil dengan semen Portland telah memenuhi persyaratan sebagai bahan stabilisasi.
3.	a. Arif Dermawan b. Anas Puri c. Roza Mildawati	<i>“Pengaruh Perendaman Terhadap Kuat Dukung Tanah Terstabilisasi Pasir”</i> .	2017	Stabilisasi menggunakan pasir dapat meningkatkan nilai daya dukung tanah.
4.	a. Untoro Nugroho	<i>“Stabilisasi Tanah Gambut Rawa Pening Menggunakan Campuran Portlan Cement dan Gypsun Sintetis (CaSO4</i>	2008	Stabilisasi tanah gambut menggunakan campuran Portland cement dan

		<i>2H₂O) Ditinjau Dari Nilai California Bearing Ratio (CBR)''.</i>		gypsum <i>synthetic</i> dapat meningkatkan nilai CBR pada tanah gambut.
5.	a. Anas Puri b. Yolly Adriati	<i>''Stabilisasi Lempung Plastisitas Tinggi dengan Menggunakan Abu Pembakaran Batu-bata''.</i>	2006	Stabilisasi menggunakan campuran abu pembakaran batu-bata dapat menjadi alternatif bahan stabilisasi tanah berplastisitas tinggi.

2.3 Keaslian Penelitian

Peneliti ingin melakukan percobaan untuk memanfaatkan limbah abu batang jagung dan penambahan semen digunakan sebagai bahan campuran stabilisasi pada tanah gambut guna menaikkan nilai *CBR* pada tanah gambut tersebut dengan volume variasi campuran abu batang jagung 2%, 4% dan semen 5%, dan 10%. Dengan masa waktu pemeraman 0, 4, dan 7 hari. Dalam penelitian tugas akhir ini memang terdapat kesamaan metode dengan peneliti terdahulu, tetapi memiliki perbedaan seperti bahan campuran yang digunakan, dan lokasi pengambilan sampel. Lokasi pengambilan sampel tanah gambut yaitu di Desa Sadar Jaya, Siak Kecil, Bengkalis, Riau. Dan lokasi pengambilan limbah batang jagung berada di perkebunan jagung Desa Sadar Jaya, Siak Kecil, Bengkalis, Riau. Maka dari itu seluruh penelitian ini adalah benar hasil penelitian penulis yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

BAB III

LANDASAN TEORI

Dalam bab ini akan membahas tentang teori-teori yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian. Secara garis besar bab ini menjelaskan mengenai unsur-unsur pokok tanah, klasifikasi tanah, stabilisasi tanah, pengujian-pengujian sifat fisik tanah, proses pemadatan dan pengujian daya dukung tanah.

3.1 Unsur-unsur Pokok Tanah

Menurut (Hardiyatmo, 2002), tanah merupakan himpunan mineral, bahan organik, dan endapan-endapan yang relatif lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*). Ikatan 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 keduanya.

Menurut (Das, 1995), dalam pengertian secara umum, tanah didefinisikan sebagai material yang terdiri dari agregat (butiran) mineral-mineral padat yang tidak tersementasi (terikat secara kimia) satu sama lain dan 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.

Menurut (Hardiyatmo, 2002), proses pelapukan batuan atau proses geologi lainnya yang terjadi dapat berupa fisik maupun kimia. Proses secara fisik yang mengubah batuan menjadi partikel-partikel yang lebih kecil terjadi akibat pengaruh erosi, angin, air, es, manusia, atau perubahan suhu dan cuaca. Partikel-partikel mungkin berbentuk bulat maupun bergerigi. Umumnya pelapukan secara kimia dapat terjadi akibat pengaruh oksigen, karbondioksida, air (yang mengandung asam atau alkali) dan proses kimia yang lain. Jika hasil pelapukan berada di tempat asalnya, maka tanah ini disebut tanah *residual* dan apabila tanah berpindah tempat disebut tanah terangkut (*transport soil*).

3.2 Sistem Klasifikasi Tanah

Menurut (Hardiyatmo, 2002), sistem klasifikasi tanah pada dasarnya untuk memberikan informasi terkait dengan sifat dan karakteristik pada tanah.

Penentuan sifat-sifat tanah banyak dijumpai dalam masalah teknis yang berhubungan dengan tanah seperti, perencanaan perkerasan jalan, bendungan, urugan tanah, dan lainnya. Pemilihan tanah-tanah kedalam kelompok ataupun subkelompok yang menunjukkan sifat atau kelakuan yang sama akan sangat membantu. Pemilihan ini disebut dengan klasifikasi tanah.

(Hardiyatmo, 2002), terdapat dua sistem yang sering digunakan dalam identifikasi tanah, yaitu *American Association of State Highway and Transportation Classification* (AASHTO). Sistem-sistem ini menggunakan sifat-sifat indeks tanah yang sederhana seperti distribusi ukuran butiran, batas cair dan indeks plastisitas.

3.2.1 Sistem Klasifikasi Tanah Unified Soil Classification System (USCS)

(Hardiyatmo, 2002), dalam sistem ini, tanah diklasifikasikan atas dua kelompok yaitu :

1. Tanah berbutir kasar, < 50% lolos saringan No. 200 (kerikil dan pasir)
2. Tanah berbutir halus, > 50% lolos saringan No. 200 (lanau atau lempung)

Simbol-simbol yang digunakan dalam **Tabel 3.1** adalah sebagai berikut:

- G = kerikil (*gravel*)
- S = pasir (*sand*)
- C = lempung (*clay*)
- M = lanau (*silt*)
- O = lanau atau lempung organik (*organic silt or clay*)
- Pt = tanah gambut dan tanah organik tinggi (*peat and highly organic soil*)
- W = gradasi baik (*well-graded*)
- P = gradasi buruk (*poorly-graded*)
- H = plastisitas tinggi (*highly-plasticity*)
- L = plastisitas rendah (*low-plasticity*)

Divisi Utama		Simbol	Nama Umum	Kriteria Klasifikasi		
Tanah berbutir kasar $\geq 50\%$ butiran tertahan saringan No. 200	Kerikil $50\% \geq$ fraksi kasar tertahan saringan	Kerikil bersih (hanya kerikil)	GW	Kerikil bergradasi-baik dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	$Cu = \frac{D_{60}}{4 D_{10}}$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW	
			GP	Kerikil bergradasi-buruk dan campuran kerikil-pasir, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus		
		Kerikil dengan Butiran halus	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lanau	Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$	Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai simbol
			GC	Kerikil berlempung, campuran kerikil-pasir-lempung	Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$	
		Pasir $\geq 50\%$ fraksi kasar lolos	Pasir bersih (hanya pasir)	SW	Pasir bergradasi-baik, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	$Cu = \frac{D_{60}}{6 D_{10}}$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ Antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW
				SP	Pasir bergradasi-buruk, pasir berkerikil, sedikit atau sama sekali tidak mengandung butiran halus	
	Pasir dengan butiran halus		SM	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau	Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI < 4$	Bila batas <i>Atterberg</i> berada di daerah arsir dari diagram plastisitas, maka dipakai simbol
			SC	Pasir berlempung, campuran pasir-lempung	Batas-batas <i>Atterberg</i> di bawah garis A atau $PI > 7$	
	Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos ayakan No. 200		Lanau dan lempung batas cair $\leq 50\%$	ML	Lanau anorganik, pasir halus sekali, serbuk batuan, pasir halus berlanau atau berlempung	Diagram Plastisitas: Untuk mengklasifikasi kadar butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan kasar. Batas <i>Atterberg</i> yang termasuk dalam daerah yang di arsir berarti batasan klasifikasinya menggunakan dua simbol.
				CL	Lempung anorganik dengan plastisitas rendah sampai dengan sedang lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung "kurus" (<i>lean clays</i>)	
		OL		Lanau-organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah		
		Lanau dan lempung batas cair $\geq 50\%$	MH	Lanau anorganik atau pasir halus diatomae, atau lanau diatomae, lanau yang elastis		
CH			Lempung anorganik dengan plastisitas tinggi, lempung "gemuk" (<i>fat clays</i>)			
OH			Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai dengan tinggi			
			Batas Cair LL (%)			
			Garis A : $PI = 0.73 (LL - 20)$			
Tanah-tanah dengan kandungan organik sangat tinggi	PT	<i>Peat</i> (gambut), <i>muck</i> , dan tanah-tanah lain dengan kandungan organik tinggi	Manual untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488			

Sumber : Hary Christady, 1992.

Tabel 3.1 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan *Unified*

3.2.2 Klasifikasi Tanah oleh AASHTO (American Association of State Highway and Transportasi Officials)

Tabel 3.2 Sistem Klasifikasi Tanah Berdasarkan AASHTO

Klasifikasi Umum	material berbutir (<35% lolos saringan no.200)							tanah lanau-lempung (>35% lolos saringan no.200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
klasifikasi kelompok	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Analisis ayakan (% lolos)	50 maks	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No. 10	30 maks	50 maks	51 maks	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
No. 40	15 maks	25 maks	10 maks	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	-----	-----	-----	-----
No. 200	-----	-----	-----	35 maks	35 maks	35 maks	35 maks	36 min	36 min	36 min	36 min
Sifat Fraksi yang lewat : # No.40 : Batas Cair Indeks Plastisitas	-----	-----	-----	40 maks 10 maks	41 min 10 maks	40 maks 11 min	41 min 11 min	40 maks 10 maks	40 min 10 maks	40 maks 11 min	41 min 11 min
Jenis Umum	Fragmen batuan Kerikil dan pasir		Pasir halus	Kerikil atau pasir lanauan atau lempungan				Tanah lanauan		Tamah lempungan	
Tingkat umum sebagai Tanah dasar	Sangat baik sampai baik							Cukup baik sampai buruk			

Deskripsi umum untuk sub-kelompok klasifikasi tanah AASHTO yaitu :

- A-1 Adalah campuran bergradasi baik dari kerikil, pasir kasar, pasir halus, dan suatu bahan pengikat (-) No. 200 nilai plastisitas sangat kecil atau tidak sama sekali.
- A-2 Adalah bahan berbutir tetapi dengan jumlah bahan yang lolos saringan No. 200 banyak, tetapi tidak lebih dari 35%.
- A-3 Adalah merupakan pasir halus yang relatif seragam, seperti pasir pantai atau pasir hembusan padang pasir.
- A-4 Adalah kelompok tanah lanau dengan sifat plastis rendah.
- A-5 Adalah kelompok tanah lanau yang banyak mengandung butir-butir plastis.
- A-6 Adalah kelompok tanah lanau yang masih mengandung butir-butir pasir dan kerikil, tetapi sifat perubahan volumenya cukup besar.
- A-7 Adalah kelompok tanah lempung yang bersifat plastis
- A-8 Adalah gambut (sangat organik) dan diidentifikasi lewat pemeriksaan depositnya.

Sistem klasifikasi AASHTO membagi tanah kedalam 8 kelompok yaitu A-1 sampai dengan A-8 termasuk sub-sub kelompok. Tanah dalam tiap kelompok dievaluasi terhadap indeks kelompoknya yang dihitung dengan rumus-rumus empiris. Pengujian yang dilakukan hanya analisa saringan dan batas-batas *Atteberg*.

Indeks kelompok (*group indeks*) (GI) digunakan untuk mengevaluasi lebih lanjut tanah-tanah dalam kelompoknya.

3.3 Tanah Gambut

(Febrie & Wibisono, 2017), menyebutkan bahwa tanah gambut atau yang lebih dikenal sebagai *peat soil* adalah tanah yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan mempunyai kadar organik yang tinggi.

(Nugroho et al., 2008), menyebutkan bahwa tanah gambut adalah bahan organis setengah lapuk berserat atau suatu tanah yang mengandung bahan organik berserat dalam jumlah besar. Tanah gambut mempunyai angka pori yang sangat tinggi dan sangat kompresibel. Lapisan tanah gambut adalah tipe lapisan tanah lempung atau lanau yang bercampur dengan serat-serat flora dari tumbuhan tebal di atasnya. Pada kondisi tanah yang melapuk atau fauna yang membusuk maka tanah tersebut menjadi tipe tanah organik.

Menurut ASTM D4427-92 tanah gambut diklasifikasi berdasarkan tingkat absorpsinya dan kadar abu.

1. Berdasarkan tingkat absorpsinya, tanah gambut diklasifikasikan yaitu :
 - a. *extremely absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air > 1500%.
 - b. *highly absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air 800% - 1500%.
 - c. *moderately absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air 300% - 800%. Dan
 - d. *slightly absorbent*, yaitu tanah gambut yang dapat menampung air < 300%.
2. Berdasarkan kadar abu, tanah gambut diklasifikasikan yaitu :

- a. kadar abu rendah yaitu kadar abu <5%.
- b. kadar abu sedang yaitu kadar abu 5% - 15% . dan
- c. kadar abu tinggi yaitu kadar abu >15%.

3.4 Stabilisasi Tanah

(Lesmana et al., 2016), dalam pengertian luas yang dimaksud dengan stabilisasi adalah pencampuran tanah dengan bahan tertentu guna untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu.

3.4.1 Stabilisasi Mekanis

(Ardiyanti et al., 2012) stabilisasi mekanis dilakukan dengan cara mencampur atau mengaduk dua macam tanah atau lebih yang bergradasi berbeda untuk memperoleh material yang memenuhi ketentuan syarat tertentu. Pencampuran tanah ini dapat dilakukan dilokasi proyek atau tempat dimana pengambilan bahan tersebut. Stabilisasi mekanis juga dapat dilakukan dengan cara menggali tanah buruk ditempat dan menggantinya dengan material granular dari tempat lain.

3.4.2 Stabilisasi dengan Bahan Campuran (*Additif*)

(Lesmana et al., 2016), stabilisasi dengan bahan tambah atau yang sering disebut dengan stabilisasi kimiawi berguna untuk memperbaiki sifat-sifat teknis tanah, dengan cara mencampur tanah dengan bahan tambah. Bahan tambah (*additives*) adalah bahan hasil olahan pabrik yang bila ditambahkan ke dalam tanah dengan perbandingan yang tepat akan memperbaiki sifat-sifat teknis tanah, seperti kekuatan, tekstur, kemudahan-dikerjakan (*workability*) dan plastisitas. Contoh-contoh bahan tambah adalah kapur, semen Portland, abu-tebang (*fly-ash*), aspal (*bitumen*) dan lain-lain.

3.5 Stabilisasi Tanah Menggunakan Abu Batang Jagung

Abu batang jagung merupakan abu hasil pembakaran batang jagung yang lolos saringan No. 200. Komponen pada tanaman jagung yang sudah tua dan siap panen terdiri atas biji 38%, tongkol 7%, kulit 12%, daun 13%, dan batang 30%. Jagung adalah salah satu tanaman yang memiliki limbah terbesar di Indonesia. Selain dari tongkol jagung, batang jagung juga merupakan limbah dari pertanian.

Limbah tanaman jagung berupa batang, daun, kulit, dan jongsol mencapai 1,5 kali bobot biji. Artinya limbah yang dihasilkan dari tanaman jagung yang terbuang lebih banyak dari pada biji jagung yang didapatkan.

(Fakhrunisa et al., 2018), jagung merupakan tanaman yang memiliki kandungan silika yang tinggi yaitu 66,38% . selain dari kandungan silika batang jagung juga mengandung selulosa 42,6%, hemiselulosa 21,3%, dan lignin 8,2%.

Stabilisasi tanah dengan menggunakan abu batang jagung pada dasarnya sama dengan stabilisasi tanah dengan bahan campuran lainnya seperti kapur, semen, pasir, serbuk bata merah, dan yang lainnya. contohnya seperti teknik pengujian dan pelaksanaannya.

3.6 Stabilisasi Tanah Menggunakan Semen

(Suaryana & Bandung, 2018) semen merupakan bahan organik halus yang memiliki sifat mengikat kuat secara hidrolis bila dicampur dengan air untuk menghasilkan produk yang stabil dan tahan lama.

(Andriani et al., 2012), semen adalah material yang mempunyai sifat-sifat adhesif dan kohesif sebagai perekat yang mengikat fragmen-fragmen mineral menjadi suatu kesatuan yang kompak.

(Yuniarti, 2009), semen yang bercampur dengan tanah mengakibatkan terjadinya proses pertukaran kation alkali (Na^+ dan K^+) dari tanah digantikan oleh kation dari semen sehingga ukuran butiran tanah bertambah besar (*flokulasi*). Selain proses *flokulasi* yang terjadi dalam stabilisasi tanah, terjadi pula proses pozolan, proses hidrasi, dan proses sementasi. Proses pozolan terjadi antara kalsium hidroksida dari tanah bereaksi dengan silikat (SiO_2) dan aluminat (AlO_3) dari semen membentuk material pengikat yang terdiri dari kalsium silikat atau aluminat silikat. Reaksi dari ion Ca^{2+} dengan silikat dan aluminat dari permukaan partikel tanah membentuk pasta seme (*hydrated gel*) sehingga mengikat partikel-partikel tanah. Proses sementasi dapat juga terjadi karena sifat semen bila tercampur dengan air akan menjadi pozolan/semntasi. Dampak dari perbaikan sifat ini tidak hanya membantu proses pelaksanaan pekerjaan konstruksi, tetapi juga memberikan dampak yang positif terhadap struktur perkerasan.

3.7 Pengujian Sifat Fisik Tanah

Percobaan pengujian sifat fisik tanah bertujuan untuk mengetahui karakteristik sifat fisik tanah yang dimiliki oleh tanah meliputi pengujian distribusi ukuran butiran, pemeriksaan berat jenis, dan kadar air.

3.7.1 Analisa Ukuran Butiran

Sifat-sifat tanah tergantung pada ukuran butirannya, besarnya butiran dijadikan dasar untuk pemberian nama dan klasifikasi tanahnya. Analisa ukuran butiran tanah adalah penentuan persentase berat butiran pada satu unit saringan dengan besar diameter lubang tertentu.

Untuk mendapatkan distribusi ukuran-ukuran partikel tanah, yaitu dengan melakukan pemerikaan analisa ayakan. Analisa ayakan digunakan untuk ukuran partikel tanah berdiameter 0,075 mm. Untuk tanah berbutir kasar digunakan pengujian analisa ayakan. Perhitungan yang digunakan untuk menganalisa gradasi butiran (ASTM-136) adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ tertahan} = \frac{\text{jumlah berat tertahan}}{\text{berat tanah}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Dimana :

% tertahan = persentase berat tanah tertahan pada masing-masing lubang ayakan terhadap seluruh berat tanah (%)

Jumlah tertahan = berat tanah yang tertahan dimasing-masing saringan (gr)

Berat tanah = berat sampel yang diuji (gr)

Ukuran ayakan semakin kecil secara berurutan, ukuran-ukuran ayakan dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Ukuran-ukuran Ayakan Standar ASTM

Nomor saringan	Diameter lubang
4	4,75
6	3,35
8	2,36
10	2,00
16	1,18
20	0,85
30	0,60
40	0,42
50	0,30
60	0,25
80	0,18
100	0,15
140	0,106
200	0,075

3.7.2 Pemeriksaan Berat Jenis (ASTM D 854)

(Lope et al., 2019), *specific gravity* (G_s) adalah perbandingan antara berat volume butiran padat (γ_s) dengan berat volume air (γ_w) pada temperature 4°C. Uji berat jenis ini dilakukan untuk mengetahui berat jenis tanah gambut. Berat jenis dinyatakan dalam persamaan berikut ;

$$G_s = \frac{\gamma_s}{\gamma_w} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dengan :

- G_s = berat jenis
- γ_s = berat volume butiran padat (gr/cm)
- γ_w = berat volume air (gr/cm³)

Tabel 3.4 Nilai-nilai Berat Jenis dari Berbagai Jenis Tanah

No	Macam-macam Tanah	Berat Jenis
1	Kerikil	2,65 – 2,68
2	Pasir	2,65 – 2,68
3	Lanau Tak organik	2,62 – 2,68
4	Lempung Organik	2,58 – 2,65
5	Lempung Tidak Organik	2,68 – 2,75
6	Humus	1,37
7	Gambut	1,25 – 1,80

Sumber : Hardiyatmo, 2010

3.7.3 Pemeriksaan Kadar Air

(Lope et al., 2019), kadar air (w) didefinisikan sebagai perbandingan antara berat air (w_w) dengan berat tanah kering (w_s) dan dinyatakan dalam persen. Tanah terdiri dari butiran padat dan rongga pori. Rongga pori akan terisi air dan udara apabila tanah dalam keadaan tidak jenuh.

Kadar air dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$w = \frac{w_w}{w_s} \dots\dots\dots(3.3)$$

Dimana : W = kadar air (%)

W_w = berat air (gr)

W_s = berat tanah kering (gr)

3.8 Uji Pematatan

(Hardiyatmo, 2002), tanah kecuali berfungsi sebagai pendukung fondasi bangunan, juga digunakan sebagai bahan timbunan seperti, tanggul, bendungan, dan jalan. Jika tanah dilapangan membutuhkan perbaikan guna mendukung bangunan diatasnya, maka pematatan sering dilakukan. Maksud pematatan ini antara lain;

1. Mempertinggi kuat geser tanah.
2. Mengurangi sifat mudah mampat (kompresibilitas).
3. Mengurangi permeabilitas.

4. Mengurangi perubahan volume sebagai akibat perubahan kadar air, dan lainnya.

(Lope et al., 2019), pemadatan dilaboratorium dilakukan dengan cara *proctor test* yaitu pengujian kepadatan ringan (*standart proctor Test*). Pemadatan tanah adalah suatu usaha untuk mempertinggi kerapatan tanah dengan memakai energi mekanis untuk menghasilkan pemampatan partikel. Pemadatan bertujuan untuk mengevaluasi tanah agar memenuhi persyaratan kepadatan untuk pekerjaan tertentu.

3.9 CBR (*California Bearing Ratio*)

(Lope et al., 2019) pengujian *CBR* adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu lapisan tanah atau perkerasan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

(Saputra & Respati, 2018) salah satu parameter yang menjadi tolak ukur dalam penentuan kemampuan tanah dalam pembuatan sarana transportasi sebagai jalan yaitu nilai daya dukung tanah berupa nilai *California Bearing Ratio (CBR)*. Persyaratan nilai daya dukung tanah dikategorikan baik adalah apabila nilai *CBR* berdasarkan pengujian lapangan $>3\%$ dan berdasarkan pengujian laboratorium diperoleh nilai $>6\%$.

1. Metode pengujian *CBR* di lapangan
 - a. Tanah diratakan permukaannya atau digali sampai lapisan yang dikehendaki dan diratakan (luas galian kira-kira 60 cm x 60 cm).
 - b. Permukaan tanah yang akan diuji harus rata levelnya dan tidak ada kemiringan (cek dengan *waterpas*).
 - c. Bersihkan semua debu, pasir, kerikil yang berserakan di area lokasi yang akan di uji.
 - d. Selama pemasangan alat, permukaan tanah atau permukaan yang sudah dibersihkan harus dijaga supaya tidak berubah kelembabannya dari kondisi awal atau jika perlu ditutup dengan plastik terpal di atasnya.
 - e. Pemeriksaan harus dilakukan secepat mungkin sesudah persiapan dilakukan.

- f. Tentukan beban yang bekerja pada torak.
- g. Hitung tegangan di tiap kenaikan penetrasi.
- h. Plotkan hasilnya pada grafik dan buat kurvanya.

2. Metode pengujian *CBR* di laboratorium

- a. Sampel yang sudah direndam dan diperam di keluarkan dan di biarkan selama 15 menit agar kadar air tidak melebihi.
- b. Sesudah itu silinder ditimbang bersamaan dengan sampel didalamnya untuk mengetahui masanya.
- c. Sampel yang sudah ditimbang kemudian di uji menggunakan alat uji *CBR* dan dihitung penurunan setiap menitnya menggunakan stopwatch.
- d. Sampel yang telah telah diuji diambil bagian tengahnya guna untuk pengecekan kadar air setelah direndam dan diperam.
- e. Setelah pengecekan kadar air, sampel tersebut dimasukkan kedalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam guna untuk mengetahui berat kering sampel tersebut.

3.10 Pemeraman Sampel

(Hardiyatmo, 2010), sesudah selesai melakukan pemadatan tanah diperam atau dirawat dalam kondisi sedemikian hingga pengeringan dihambat selama periode awal dari perkembangan kekuatannya. Temperatur pemeraman mempengaruhi kekuatan dan pada temperatur yang lebih tinggi akan menambah kecepatan kenaikan kekuatan dan pengeringan yang berlebihan akan juga menaikkan kekuatan, tapi memancing timbulnya retak.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Umum

Metode penelitian ini merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisasi untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban. Pengujian yang bisa digunakan pada bidang Geoteknik dan dilakukan di laboratorium mekanika tanah Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

4.2 Lokasi Pengambilan Material Tanah Gambut

Lokasi pengambilan material tanah gambut ini dilakukan di Jalan Sadar Jaya- Muara Dua, Desa Sadar Jaya, Kecamatan Siak Kecil, Kabupaten Bengkalis, Riau. Untuk lokasi yang lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Lokasi Pengambilan Material Tanah Gambut

Pemilihan jenis tanah dan daerah disebabkan karena adanya kerusakan pada ruas jalan Desa sadar Jaya yang menuju ke Desa Muara Dua tersebut. Untuk selanjutnya tanah gambut dibawa ke laboratorium mekanika tanah Teknik Sipil Universitas Islam Riau untuk dilakukan penelitian selanjutnya guna untuk mengetahui nilai *california bearing ratio* (CBR) pada tanah gambut tersebut.



Gambar 4.2 kerusakan Pada Ruas jalan Desa sadar Jaya yang menuju ke Desa Muara Dua

4.3 Bahan Pengujian

Bahan pengujian dalam penelitian ini terdiri dari 3 jenis yaitu:

1. Tanah pengujian

Material tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah gambut dengan kondisi terganggu (*disturbed*). Tanah diambil pada kedalaman 0,5 – 0,8 meter dari permukaan tanah dengan menggunakan alat cangkul. Kemudian tanah dikeringkan di bawah terik sinar matahari langsung hingga tanah mencapai kering permukaan udara.



Gambar 4.3 Material Tanah Gambut

2. Bahan stabilisasi

Material yang digunakan sebagai bahan stabilisasi adalah abu dari limbah batang jagung yang dibakar dan semen. Besarnya volume variasi campuran kadar abu batang jagung terhadap berat kering tanah adalah sebesar 2%, dan 4%. Sedangkan kadar semen yang digunakan yaitu 5%, dan 10%.



Gambar 4.4 Abu Batang Jagung dan Semen

3. Air pengujian

Air untuk pengujian ini diambil dari sumur bor laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Riau digunakan untuk pencampuran bahan stabilisasi yang disebarakan secara merata pada material sehingga seluruh bagian tidak ada yang kering.



Gambar 4.5 Air Pengujian

4.4 Peralatan Pengujian

Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Timbangan, timbangan yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis yaitu timbangan dengan ketelitian 0,1 gram dan timbangan dengan ketelitian 0,01 gram.



Gambar 4.6 Timbangan 0,1 gram dan Timbangan 0,01 gram

2. Oven, oven adalah alat untuk mengeringkan sampel dengan suhu 100 – 105°C yang digunmnakan untuk pengukuran kadar ir pada sampel.



Gambar 4.7 Oven

3. Piknometer, merupakan alat yang digunakan untuk pengukuran berat jenis bahan penelitian, yang berbentuk seperti botol dengan memiliki leher dan penutup.



Gambar 4.8 Piknometer (100 ml)

4. Gelas ukur, gelas ukur digunakan untuk menakan jumlah air yang dibutuhkan dalam penambahan air dalam pembuatan sampel.



Gambar 4.9 Gelas Ukur (500 ml)

5. Cawan, cawan adalah wadah yang terbuat dari alumunium digunakan untuk menempatkan sampel tanah, berat cawan biasanya 10 - 30 gram.



Gambar 4.10 Cawan

6. Saringan, saringan digunakan untuk mengetahui ukuran partikel butiran tanah, saringan yang biasa digunakan yaitu saringan No. #4 dengan saringan No. #200.



Gambar 4.11 Saringan No. #4 mm dan Saringan No. #200 mm

7. *Mould* (cetakan), cetakan logam berbentuk tabung/silinder yang digunakan untuk membuat benda uji ataupun untuk percobaan

pemadatan. Alat cetak yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 ukuran yaitu diameter 102 mm yang digunakan untuk percobaan pemadatan dan diameter 152 mm yang digunakan untuk pembuatan sampel benda uji.



Gambar 4.12 Mold Cetakan diameter 152 mm

8. Alat uji *California Bearing Ratio* (CBR), alat ini digunakan untuk mengetahui nilai daya dukung tanah, alat ini terdiri dari :
 - a. Mesin penetrasi berkapasitas 4,45 ton dengan kecepatan penetrasi 1,27 mm/menit.
 - b. Torak penetrasi dari logam dengan luas 19,35 cm dan panjang minimal 101,6 mm.
 - c. Plat beban dengan berat 5 kg.
 - d. Arloji pengukuran penetrasi dan penunjuk beban.



Gambar 4.13 Alat Uji CBR

9. *Proctor*, untuk menentukan kadar air yang optimal dan kepadatan kering maksimum.



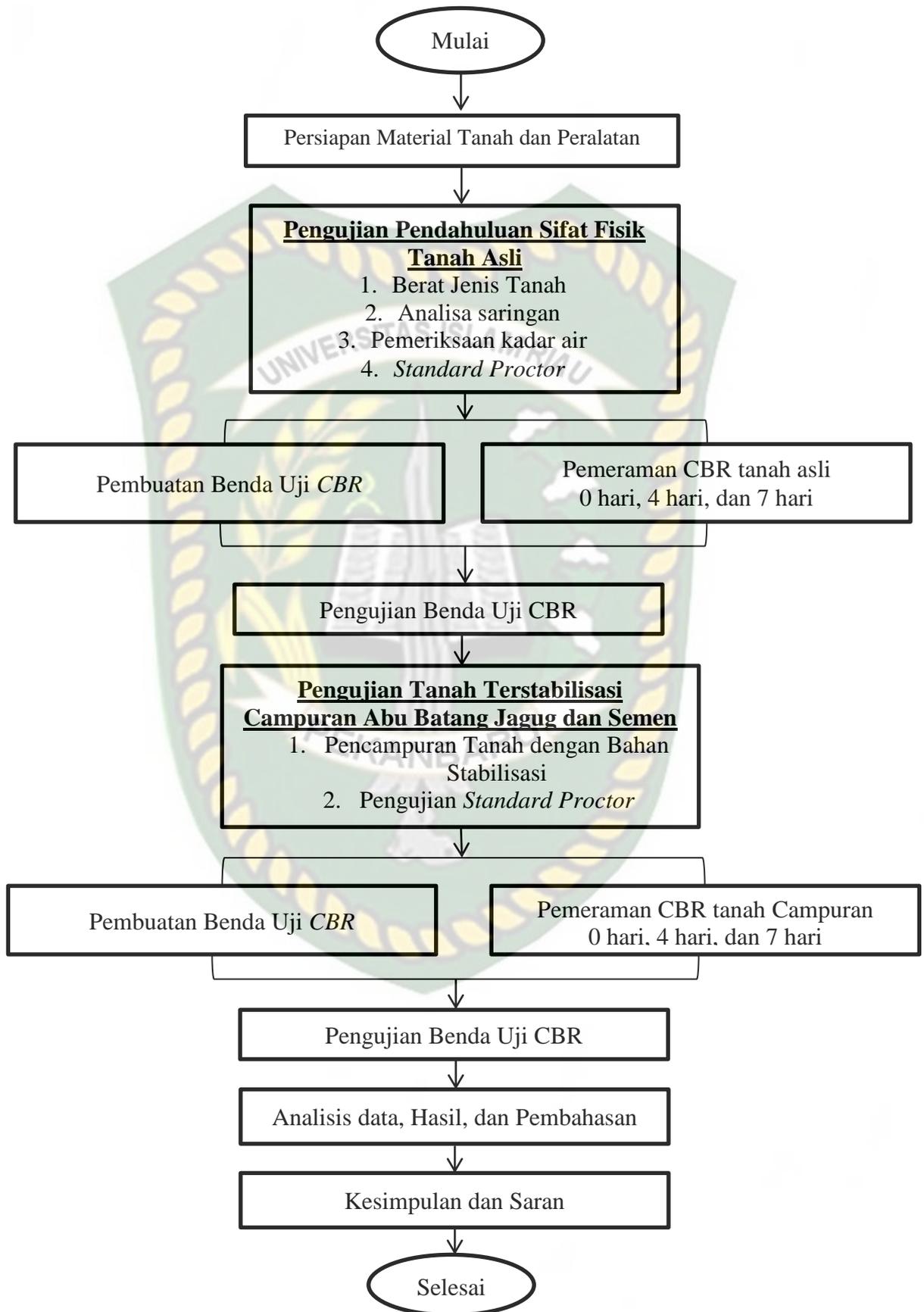
Gambar 4.14 *Proctor Standard*

4.5 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Pengujian ini dilakukan guna untuk mengetahui nilai propertis dari tanah asli maupun tanah yang telah dicampur dengan abu batang jagung. Secara urutan tahapan penelitian ini terbagi menjadi 3 yaitu;

1. Tahap penelitian pendahulu.
2. Tahap penelitian pokok.
3. Tahap analisa data hasil pengujian dan pembahasan.

Tahapan penelitian selengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.15 bagan alir penelitian berikut ini:



Gambar 4.15 Bagan Alir Penelitian

4.5.1 Pengujian Propertis Tanah Asli

Pengujian ini dilakukan guna untuk mengetahui sifat fisik pada tanah gambut yang akan diteliti. Penelitian akan dilaksanakan di dalam laboratorium. Pengujiannya antara lain sebagai berikut :

1. *Specific gravity* (ASTM D 854, 1997)
2. Analisa saringan (ASTM D 287)
3. Pengujian kadar air tanah (ASTM D 2216-92)
4. Percobaan pemadat standar (ASTM D 698)
5. Kuat daya dukung (CBR)
 - a CBR pemeraman 0 hari, yaitu benda uji setelah dipadatkan langsung dites.
 - b CBR pemeraman 4 hari, yaitu benda uji setelah dipadatkan langsung diperam dan direndam sebelum dites.
 - c CBR pemeraman 7 hari, yaitu benda uji setelah dipadatkan langsung diperam dan direndam sebelum dites.

Pengujian ini dilakukan secara teliti dan mengikuti standar prosedur yang berlaku serta di catat dan didokumentasikan sehingga terkumpul menjadi data-data hasil pengujian.

4.5.2 Pengujian Propertis Tanah Terstabilisasi

Pengujian ini dilakukan guna untuk mengetahui sifat fisik pada tanah gambut yang sudah ditambahkan abu batang jagung dan semen yang akan diteliti di dalam laboratorium. Pengujiannya antara lain sebagaiberikut :

1. *Specific gravity* (ASTM D 854, 1997)
2. Analisa saringan (ASTM D 287)
3. Pengujian kadar air tanah (ASTM D 2216-92)
4. Percobaan pemadat standar (ASTM D 698)
5. Kuat daya dukung tanah setelah di campur abu batang jagung dan semen (CBR)
 - a. CBR pemeraman 0 hari, yaitu benda uji setelah dipadatkan langsung dites.

- b. CBR pemeraman 4 hari, yaitu benda uji setelah dipadatkan langsung diperam sebelum dites.
- c. CBR pemeraman 7 hari, yaitu benda uji setelah dipadatkan langsung diperam sebelum dites.

Pengujian ini dilakukan secara teliti dan mengikuti standar prosedur yang berlaku serta di catat dan didokumentasikan sehingga terkumpul menjadi data-data hasil pengujian.

4.5.3 Pemeriksaan Berat Jenis (ASTM D 854)

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan berat jenis tanah yang mempunyai butiran lolos saringan no. 10 dengan menggunakan alat pengujian piknometer.

1. Peralatan yang digunakan
 - a. Piknometer dengan kapasitas minimum 100 ml atau botol ukur dengan kapasitas minimum 50 ml.
 - b. Desikator.
 - c. Oven yang dilengkapi dengan pengatur suhu untuk memanasi sampai 110-115°C.
 - d. Neraca dengan ketelitian 0,01 gram.
 - e. Termometer ukuran 0-50°C dengan ketelitian 1°C.
 - f. Saringan no. 4, no. 10, dan no. 40 serta penadahnya.
 - g. Botol berisi air suling.
 - h. Bak perendam.
 - i. Pompa hampa udara (vakum 1-1,5 PM) atau tungku listrik.
2. Prosedur percobaan
 - a. Piknometer dicuci dengan menggunakan air uling kemudian di keringkan. Piknometer ditimbang dengan ketelitian 0,01 gram (w_1).
 - b. Benda uji dimasukkan ke dalam piknometer kemudian ditimbang dengan ketelitian 0,01 gram (w_2)'
 - c. Piknometer diisi dengan air suling hingga terisi 2/3 untuk bahan yang mengandung gelembung kemudian di diamkan benda uji terendam selama 24 jam.

- d. Piknometer dididihkan selama 10 menit.
- e. Piknometer diisi dengan air suling, piknometer beserta isinya didiamkan untuk mencapai suhu konstan (24 jam) didalam bejana air atau dalam kamar.
- f. Setelah mencapai suhu konstan tambahkan air suling seperlunya sampai tanda batas, tutup piknometer, bagian luarnya dikeringkan kemudian ditimbang dengan ketelitian 0,01 gram (w_3).

4.5.4 Pemeriksaan Analisa Saringan (ASTM D 287)

Proses pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan agregat kasar dengan menggunakan saringan.

1. Peralatan yang digunakan
 - a. Timbangan dan neraca dengan ketelitian 0,2% dari berat benda uji.
 - b. Satu set saringan.
 - c. Oven.
 - d. Alat pemisah contoh.
 - e. Mesin penggucang saringan.
 - f. Talam.
 - g. Kuas.
 - h. Sendok.
2. Prosedur percobaan
 - a. Benda uji dikeringkan di dalam oven dengan suhu 110-115°C, sampai bertetap.
 - b. Saring benda uji lewat saringan dengan ukuran saringan paling besar ditempatkan paling atas hingga saringan paling kecil berada dibawah. Guncang saringan dengan tangan atau dengan mesin pengguncang selama 15 menit.

4.5.5 Pengujian Kadar Air Tanah (ASTM D 2216-92)

Yang dimaksud dengan kadar air tanah adalah perbandingan berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering tanah tersebut. Dinyatakan dalam persen (%).

1. Peralatan yang digunakan
 - a. Oven.
 - b. Cawan kedap udara dan tak berkarat.
 - c. Neraca dan desikator.
2. Rosedur percobaan
 - a. Tanah yang akan diperiksa ditempatkan dalam cawan yang bersih, kering, dan telah diketahui beratnya.
 - b. Cawan dan isinya kemudian ditimbang dan beratnya dicatat.
 - c. Tutup cawan kemudian dibuka dan cawan ditempatkan di oven pengering hingga berat contoh tanah konstan.
 - d. Cawan dan isinya ditutup kemudian didinginkan dalam desikator.
 - e. Setelah dingin ditimbang dan beratnya dicatat.

4.5.6 Pengujian Kepadatan (ASTM D 698)

Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah. Dapat disebut juga *proctor test* dan dapat dilakukan secara standart maupun *modified*.

1. Peralatan yang digunakan
 - a. Mold pemadatan diameter 10,16 cm, tinggi 11,6 cm.
 - b. Silinder sambungan dengan ketinggian 60 mm.
 - c. Plat dasar.
 - d. Alat pemadat berupa penumbuk 2,5 kg (5,5 lb) dengan ketinggian jatuh pemukul 30,5 cm (12").
 - e. Alat pengeluar tanah.
 - f. Neraca dengan ketelitian 0,01 gram.
 - g. Neraca dengan ketelitian 1 gram.
2. Prosedur percobaan
 - a. Menyiapkan sampel tanah sekitar 2,5 kg untuk satu silinder pemadatan, selanjutnya dicampur air sesuai dengan variasi campuran air yang digunakan kemudian sampel tanah dimasukkan kedalam plastik untuk menjaga kadar air agar tidak berkurang, diamkan selama 24 jam, hal ini dilakukan agar pori tanah terisi oleh air.

- b. Mengeluarkan benda uji dari plastik, sebar pada nampan dan bagi sampel tanah menjadi 3 bagian, masukkan sampel kedalam cetakan kemudian dipadatkan dalam tiga lapis, dan masing-masing lapisan dipadatkan dengan tumbukan 25 tumbukan. Kemudian leher cetakan dibuka dan sampel diratakan hingga bagian atas benda uji sejajar dengan permukaan cetakan. Lalu cetakan dilepas dan alasnya kemudian ditimbang. Mengambil sampel dari bagian atas, bawah dan tengah lalu masukkan sampel kedalam cawan, untuk mengetahui kadar airnya.
- c. Masukkan cawan berisi tanah kedalam oven.
- d. Pemeriksaan ini di ulang dengan kadar air yang bervariasi.

4.5.7 Pengujian Kuat Tekan CBR (*California Bearing Ratio* ASTM D1883)

Pemeriksaan ini dilakukan bertujuan untuk menentukan nilai CBR pada sampel tanah yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air tertentu.

1. Alat yang digunakan
 - a. Alat tes CBR.
 - b. Stopwatch.
 - c. Alat pengeluaran sampel.
 - d. Neraca ketelitian 1 gram.
 - e. Neraca ketelitian 0,01 gram.
 - f. Cawan.
 - g. Oven.
2. Prosedur percobaan
 - a. Sampel yang sudah direndam dan diperam di keluarkan dan di biarkan selama 15 menit agar kadar air tidak melebihi.
 - b. Sesudah itu silinder ditimbang bersamaan dengan sampel didalamnya untuk mengetahui masanya.
 - c. Sampel yang sudah ditimbang kemudian di uji menggunakan alat uji CBR dan dihitung penurunan setiap menitnya menggunakan stopwatch.

- d. Sampel yang telah telah diuji diambil bagian tengahnya guna untuk pengecekan kadar air setelah direndam dan diperam.
- e. Setelah pengecekan kadar air, sampel tersebut dimasukkan kedalam oven dengan suhu 110°C selama 24 jam guna untuk mengetahui berat kering sampel tersebut.

4.5.8 Pemeraman Sampel

Pemeraman ini dilakukan untuk mengetahui perubahan nilai CBR tanah asli dan tanah yang telah dicampur dengan abu batang jagung dan semen.

1. Peralatan yang digunakan
 - a. Timbangan.
 - b. Plastik.
 - c. Lemari.
2. Prosedur pemeraman
 - a. Sampel yang sudah dipadatkan didalam mol langsung ditimbang bersamaan dengan sampel didalamnya dan dicatat nilai masanya.
 - b. Sampel yang diperam dibungkus plastik dan di simpan didalam lemari dengan waktu yang telah ditentukan.

4.6 Metode Pembakaran Abu Batang Jagung

Sampel batang jagung yang digunakan pada penelitian ini diambil dari perkebunan jagung yang ada di Desa Sadar Jaya, Kec. Siak Kecil, Kab. Bengkalis.

1. Peralatan yang digunakan
 - a. Korek
 - b. Drum
 - c. Plastik
 - d. Minyak tanah
 - e. Saringan no. 100
2. Prosedur percobaan
 - a. Bersihkan terlebih bagian dalam drum sebelum digunakan untuk membakar batang jagung.
 - b. Masukkan batang jagung kedalam drum secara perlahan agar drum tidak penuh.

- c. Setelah drum terisi dengan batang jagung kemudian siramkan sedikit minyak tanah supaya bisa memancing api agar mempercepat proses pembakaran .
- d. Setelah batang jagung terbakar dan telah menjadi abu kemudian abu batang jagung dimasukkan kedalam plastik dan diikat agar abu tidak terbang dan terbang.
- e. Ulangi langkah b, c, dan d secara berkala sampai batang jagung habis terbakar semua.
- f. Setelah abu batang jagung terkumpul kemudian dilakukan penyaringan dengan saringan no. 100 agar abu yang dihasilkan lebih lembut kemudian dimasukkan kembali kedalam plastik dan ikat.

4.7 Pencampuran Tanah Dengan Abu Batang Jagung dan Semen

Sampel tanah gambut asli yang diambil dari Desa Sadar Jaya kemudian di campur dengan menggunakan abu batang jagung dan semen. Proses pembuatan benda uji ini kadar campuran abu batang jagung yang digunakan 2%, dan 4%,. Sedangkan semen 5%, dan 10%. Persentase kadar abu batang jagung dan semen tersebut merupakan persentase dari berat kering tanah gambut. Abu batang jagung yang digunakan harus dalam kondisi kering.

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan banyaknya pencampuran sampel tanah gambut dengan abu batang jagung dan semen.

1. Peralatan yang digunakan
 - a. Tanah
 - b. Abu batang jagung
 - c. Semen
 - d. Baskom
 - e. Pengaduk (sekop kecil)
2. Prosedur percobaan
 - a. Tanah yang sudah disaring dimasukkan kedalam baskom bersama dengan abu batang jagung dan semen dengan kadar variasi campuran yang telah ditentukan.

- b. Tanah dan bahan campuran selanjutnya diaduk menggunakan alat pengaduk (sekop kecil) agar tanah campuran abu batang jagung dan semen tercampur dengan merata.

4.8 Cara Analisis Data

Tahap pengujian ini adalah data-data hasil pengujian akan dianalisa kemudian hasilnya akan direkap dan dirangkum dalam bentuk tabel dan ditampilkan dalam bentuk grafik, serta melakukan pembahasan terhadap hasil-hasil analisa yang diperoleh dengan cara membandingkan dengan teori-teori yang ada serta hasil-hasil penelitian sebelumnya.

Penyusunan laporan tugas akhir ini dilakukan berdasarkan data-data yang diperoleh peneliti selama melakukan penelitian. Metode yang dilakukan untuk memperoleh data adalah sebagai berikut:

4.8.1 Data Primer

Data primer adalah data pertama atau data mentah yang didapat dari hasil penelitian dilaboratoium secara langsung. Untuk mengumpulkan data pimer peneliti menggunakan metode pengumpulan data dengan teknik dokumentasi. Pengumpulan data dengan teknik dokumentasi bertujuan untuk memperoleh data dengan cara mencatat dan memfoto setiap hasil percobaan yang dilakukan selama pengujian.

4.8.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data atau informasi yang diperoleh dari data-data peneliti sebelumnya dan dikumpulkan untuk digunakan sebagai pelengkap kebutuhan data penelitian. Dalam pengumpulan data sekunder meliputi teori dan persyaratan teknis yang relevan dengan permasalahan yang diteliti.

4.9 Analisa Data

Analisa data dapat dilakukan setelah data-data diolah, data-data yang akan diolah mulai dari awal penelitian dilakukan hingga akhir penelitian. data-data tersebut diantaranya sebagai berikut :

1. Pemeriksaan berat jenis pada tanah gambut asli dan tanah dengan campuran abu batang jagung dan semen.

2. Pemeriksaan analisa saringan pada tanah gambut asli dan tanah dengan campuran abu batang jagung dan semen.
3. Pemeriksaan kadar air pada tanah gambut asli dan tanah dengan campuran abu batang jagung dan semen.
4. Pengujian pemadatan standar dilakukan pada tanah gambut asli dan tanah dengan campuran abu batan jagung dan semen.
5. Pengujian CBR pada tanah gambut asli dan tanah dengan campuran abu batang jagung dan semen.

Setelah melakukan analisa data sehingga didapatkan hasil dan pembahasan, selanjutnya membuat kesimpulan dari seluruh hasil penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran untuk perencanaan penelitian berikutnya.

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Sifat-sifat Tanah Asli

Pengujian sifat-sifat tanah asli ini bertujuan untuk mendapatkan nilai-nilai karakteristik pada tanah gambut asli yang dilakukan di laboratorium. Pemeriksaan-pemeriksaan yang dilakukan untuk pengujian sifat tanah asli adalah sebagai berikut :

5.1.1 Berat Jenis Tanah Asli (*specific gravity*)

Berat jenis tanah adalah perbandingan antara berat isi butir tanah dengan berat air suling pada volume yang sama pada suhu tertentu. Tanah yang di periksa dalam pengujian ini adalah tanah gambut asli yang lolos saringan No. 40. Untuk data hasil pengujian berat jenis dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.1 Tabel Berat Jenis (*specific gravity*) tanah gambut asli

No.	Keterangan	No. Piknometer	
		Ib	A3
1.	Berat piknometer (M_1) gram	43,6	70,4
2.	Berat tanah + piknometer (M_2) gram	95,7	127,7
3.	Berat tanah + air + piknometer (M_3) gram	183,4	201,0
4.	Berat air piknometer (M_4) gram	149,8	170,3
5.	Temperature t ^o c	25 ^o	
6.	Berat tanah (A) = $M_2 - M_1$	52,1	57,3
7.	$B = M_3 - M_4$	33,6	30,7
8.	$C = A - B$	18,5	26,6
9.	Berat jenis, $G_1 = A/C$	2,82	2,15
10.	Nilai berat jenis rata-rata (gr/cm ³)	2,49	

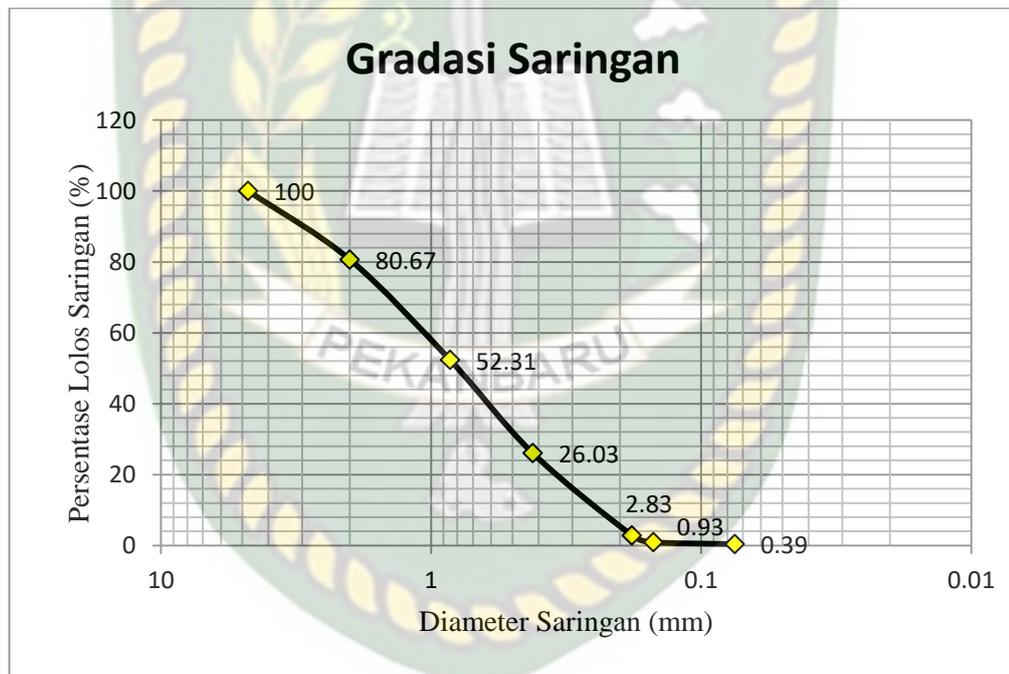
Proedur pengujian berat jenis tanah yang dilakukan sesuai dengan ASTM D 854. Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa pengujian berat jenis dilakukan

pada dua sampel pengujian sehingga nilai yang didapatkan adalah nilai dari hasil rata-rata dari kedua nilai berat jenis dari sampel pengujian. Nilai rata-rata berat jenis (G_s) pada tanah gambut asli sebesar $2,49 \text{ gr/cm}^3$.

5.1.2 Gradasi Benda Uji

Pengujian ini dilakukan terhadap tanah asli bertujuan untuk mengetahui besaran butiran tanah yang terkandung dalam tanah gambut tersebut. Distribusi ukuran butiran adalah penentuan persentase berat butiran yang taertahan pada setiap satu unit saringan dengan ukuran diameter lubang tertentu. Gradasi butiran tanah asli dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 5.1 Grafik distribusi gradasi butiran tanah gambut asli



Dari tabel gradasi saringan tersebut dapat dilihat bahwa persentase lolos saringan terbesar yaitu 100% untuk saringan No. 4 dengan diameter saringan 4,75 mm, 80,67% untuk saringan No. 10 dengan diameter 2,00 mm, 52,31% untuk saringan No. 20 dengan diameter 0,85 mm, 26,03% untuk saringan No. 40 dengan diameter 0,425 mm, 2,83% untuk saringan No. 80 dengan diameter 0,18 mm, 0,93% untuk saringan No. 100 dengan diameter 0,15 mm, 0,39% untuk saringan No. 200 dengan diameter 0,075 mm.

Setelah dilakukan pengujian gradasi saringan pada tanah asli berdasarkan sistem klasifikasi tanah *Unified Soil Classification System (USCS)* dan *American*

Association of State Highway and Transportation Classification (AASHTO), tanah asli termasuk kedalam jenis tanah lempung organik dengan plastisitas rendah.

5.1.3 Pemeriksaan Kadar Air Tanah Asli

Pemeriksaan kadar air tanah bertujuan untuk menentukan nilai kadar air yang terkandung pada tanah gambut tersebut. Nilai kadar air adalah perbandingan berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat kering tanah tersebut. Untuk data hasil pengujian kadar air pada tanah gambut asli dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.2 Tabel kadar air tanah gambut asli

No.	Keterangan	Satuan	No. Cawan	
			M20	M21
1	Berat Cawan	gr	78.8	80.4
2	Berat Cawan + Tanah Basah	gr	211.4	212.7
3	Berat Cawan + Tanah Kering	gr	150.9	151
4	Berat Air	gr	60.5	61.7
5	Berat Tanah Kering	gr	72.1	70.6
6	Kadar Air	%	83.911	87.394
7	Kadar Air Rata-rata	%	85.65	

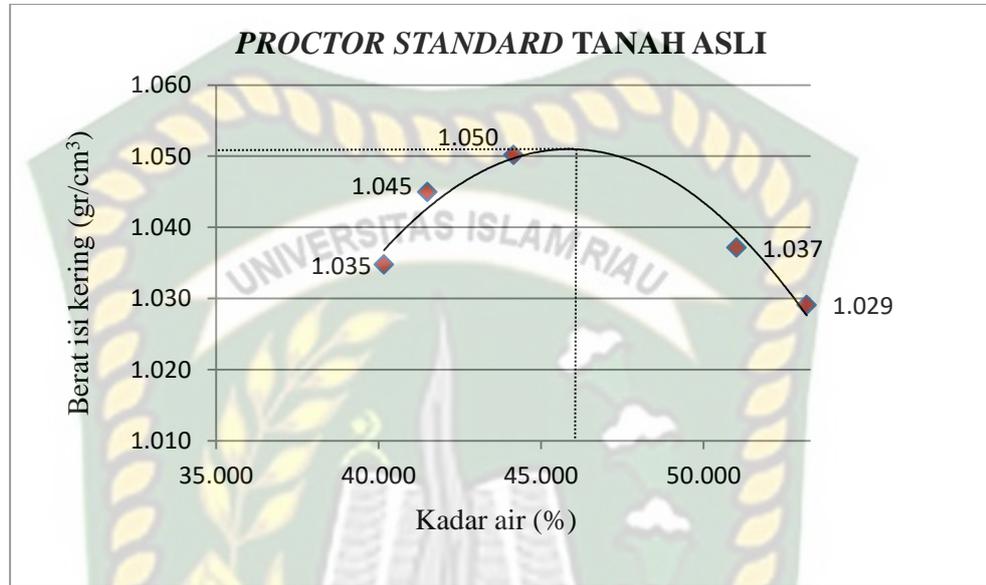
Dari tabel tersebut diketahui bahwa untuk pengujian kadar air pada tanah gambut asli dilakukan dengan dua kali percobaan dan hasilnya dirata-ratakan agar mendapatkan nilai yang tepat. Dari tabel tersebut didapatkan nilai kadar air rata-rata pada tanah gambut asli sebesar 85,65%.

5.1.4 Uji Pemadatan *Standard Proctor*

Pengujian ini dilakukan dengan cara pemadatan standar (*standard proctor*) sesuai dengan standar ASTM D 698 (1997). Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai kadar air optimum (*OMC*) dan kepadatan kering

maksimum (*MDD*). Hubungan nilai *OMC* dan *MDD* dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 5.2 Grafik Pemadatan Standar ASTM D 698 (1997)

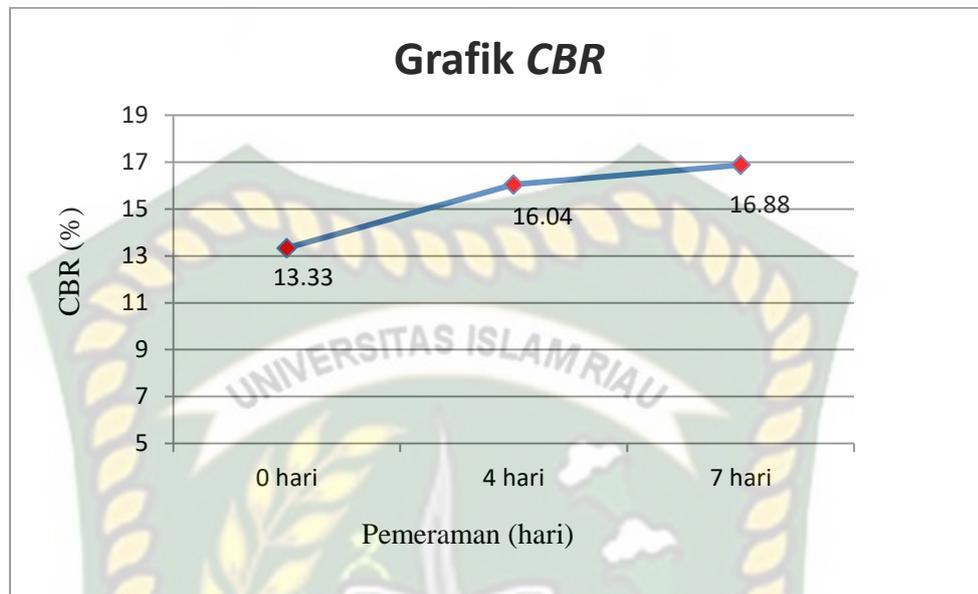


Berdasarkan grafik pengujian pemadatan standar (*standard proctor*) didapatkan nilai kadar air maksimum (*OMC*) sebesar 45,8 % dan nilai kepadatan kering maksimum (*MDD*) sebesar 1,051 gr/cm³.

5.1.5 CBR (*California Bearing Ratio*) Tanah Asli

Pengujian ini dilakukan untuk menentukan besarnya nilai *CBR* pada tanah asli yang telah dipadatkan di laboratorium pada kadar air tertentu dan telah dilakukan pemeraman dengan masa pemeraman 0 hari, 4 hari, dan 7 hari pemeraman. *CBR* laboratorium adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap beban standar dengan kecepatan penetrasi yang sama. Hasil dari pengujian *CBR* ini dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 5.3 Grafik nilai *CBR* tanah asli



Dari hasil pengujian nilai *CBR* pada tanah asli yang dilakukan dapat dilihat pada grafik didapat nilai *CBR* pada pemeraman 0 hari sebesar 13.33%, pemeraman 4 hari sebesar 16.05%, dan pemeraman 7 hari sebesar 16.88%.

5.2 Sifat-sifat Tanah Terstabilisasi Abu Jagung dan Semen

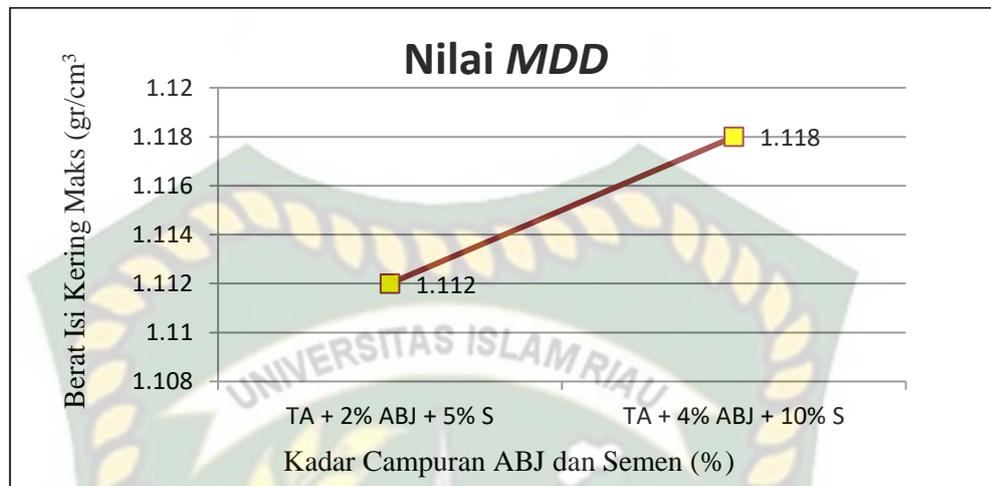
Stabilisasi menggunakan campuran abu batang jagung dan semen akan mempengaruhi kuat tekan pada tanah gambut tersebut. Hal ini dikarenakan partikel-partikel tanah diikat oleh abu jagung dan semen sehingga rongga-rongga pada tanah gambut tersebut tertutupi dan tingkat kepadatan akan bertambah seiring dengan kadar campuran yang ditambahkan pada tanah tersebut.

Pengujian sifat-sifat tanah yang dilakukan pada tanah gambut yang distabilisasi dengan abu batang jagung dan semen ini diantaranya pengujian berat jenis, pemeriksaan analisa saringan, pemeriksaan kadar air, pemadatan standar (*standard proctor*), dan pengujian *california bearing ratio (CBR)*.

5.2.1 Uji Pemadatan *Standard Proctor* Tanah Campuran

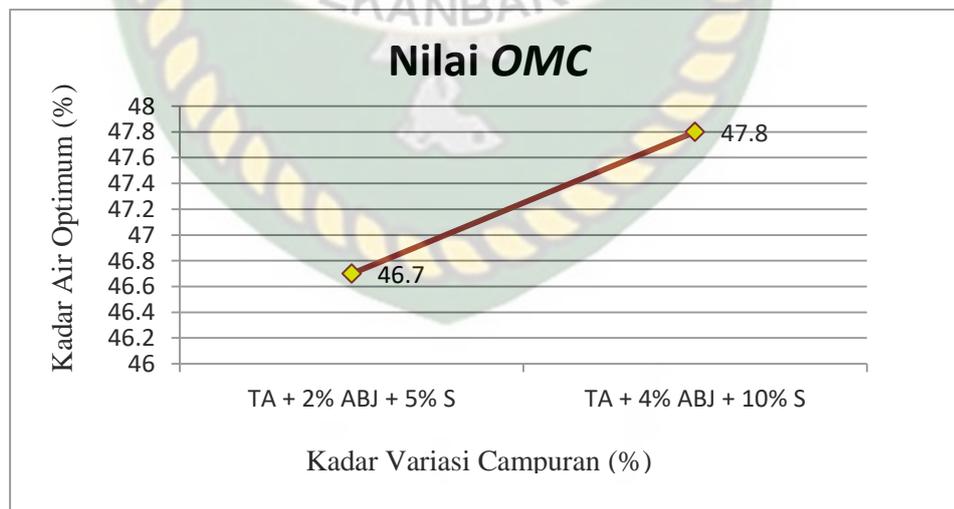
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai kadar air optimum (*OMC*) dan nilai berat kering maksimum (*MDD*) pada tanah campuran abu batang jagung dengan semen. Untuk nilai pengujian pemadatan standar dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 5.4 Grafik Nilai Berat Isi Kering Maksimum (*MDD*)



Dari hasil pengujian nilai *MDD* dapat dilihat bahwa nilai mengalami kenaikan seiring dengan besarnya nilai variasi campuran abu batang jagung dan semen yang ditambahkan pada tanah tersebut. Nilai *MDD* pada variasi campuran 2% ABJ dengan 5% semen didapatkan nilai sebesar 1.112 gr/cm³ nilai *MDD* mengalami kenaikan pada campuran 4% abu batang jagung dengan 10% semen dengan nilai sebesar 1.118 gr/cm³.

Gambar 5.5 Grafik Nilai Kadar Air Optimum (*OMC*)



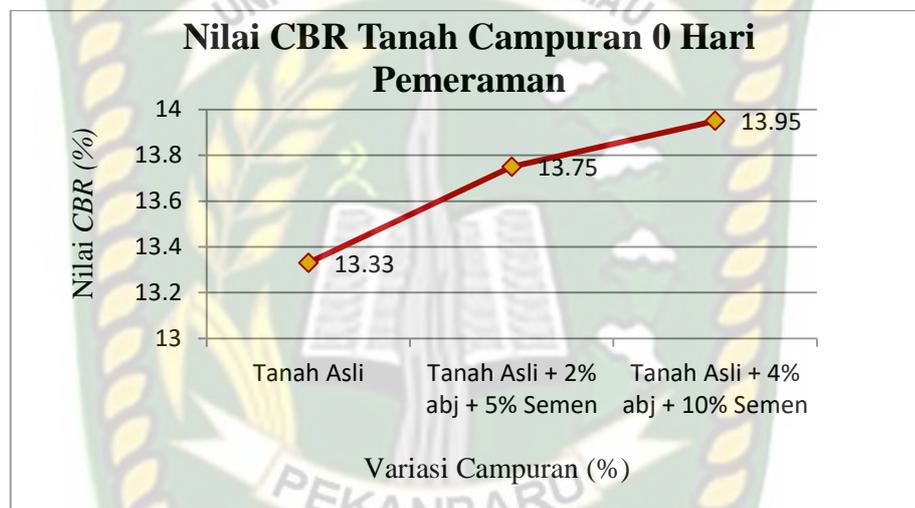
Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat bahwa nilai kadar air optimum (*OMC*) mengalami kenaikan seiring dengan besarnya penambahan variasi campuran. Nilai *OMC* pada campuran 2% abu batang jagung dan 15% semen sebesar 46.7% dan mengalami kenaikan pada campuran 4% abu batang jagung dan 10% semen dengan nilai 47.8%.

5.2.2 Pengujian *California Bearing Ratio (CBR)* Tanah Campuran

Dari hasil penelitian yang dilakukan telah didapatkan nilai *CBR* tanah asli dan *CBR* tanah campuran abu jagung dan semen dengan variasi campuran abu jagung 2%, dan 4% serta semen 5% dan 10% dengan masa pemeraman 0 hari, 4 hari, dan 7 hari.

Berikut ini grafik *CBR* tanah asli dan tanah yang di campur dengan abu jagung dan semen dengan pemeraman 0 hari.

Gambar 5.6 Grafik Nilai *CBR* Tanah Campuran 0 Hari Pemeraman

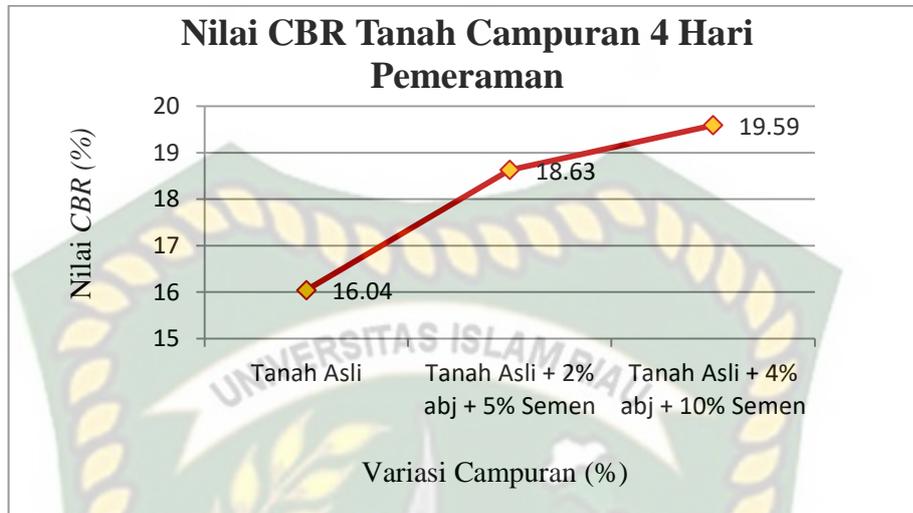


Dari hasil pengujian nilai *CBR* tanah campuran dengan masa pemeraman 0 hari dengan persentase abu jagung 2%, dan 4% dengan semen 5% dan 10% didapatkan nilai *CBR* tertinggi pada variasi campuran tanah dengan 4% abu jagung dan 10% semen dengan nilai *CBR* sebesar 13,95% lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *CBR* tanah asli yaitu sebesar 13,33%.

Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya (Lope et al., 2019) nilai kuat dukung yang didapatkan pada pemeraman 0 hari nilai *CBR* mengalami kenaikan seiring dengan penambahan variasi campuran yang ditambahkan.

Berikut ini grafik nilai *CBR* pada tanah asli dan tanah campuran dengan masa pemeraman 4 hari.

Gambar 5.7 Grafik Nilai *CBR* Tanah Campuran 4 Hari Pemeraman

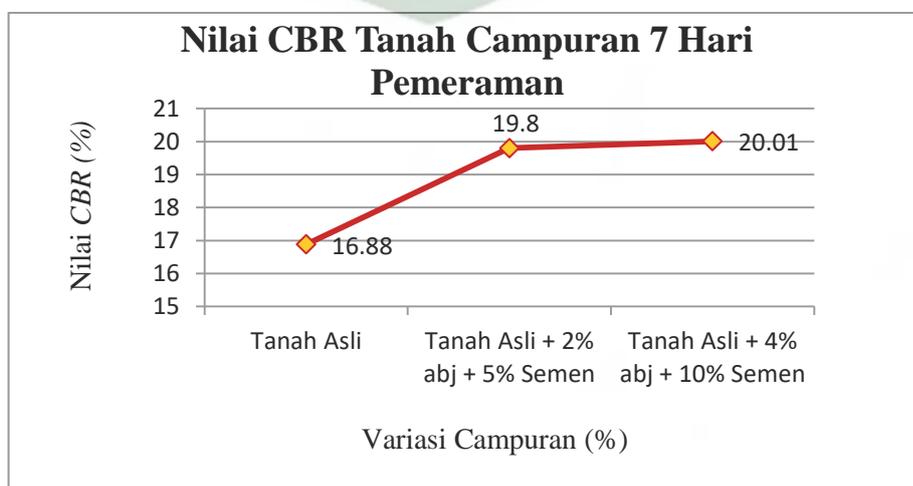


Dari hasil pengujian nilai *CBR* tanah campuran dengan masa pemeraman 4 hari dengan persentase abu jagung 2%, dan 4% dengan semen 5% dan 10% didapatkan nilai *CBR* tertinggi pada variasi campuran tanah dengan 4% abu jagung dan 10% semen dengan nilai *CBR* sebesar 19,59% lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *CBR* tanah asli yaitu sebesar 16,04%.

Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya (Lope et al., 2019) nilai kuat dukung yang didapatkan pada pemeraman 4 hari nilai *CBR* yang didapatkan mengalami kenaikan seiring dengan penambahan variasi campuran yang ditambahkan.

Berikut ini grafik nilai *CBR* pada tanah asli dan tanah campuran dengan masa pemeraman 7 hari.

Gambar 5.8 Grafik Nilai *CBR* Tanah Campuran 7 Hari Pemeraman



Dari hasil pengujian nilai *CBR* tanah campuran dengan masa pemeraman 7 hari dengan persentase abu jagung 2%, dan 4% dengan semen 5% dan 10% didapatkan nilai *CBR* tertinggi pada variasi campuran tanah dengan 4% abu jagung dan 10% semen dengan nilai *CBR* sebesar 20,01% lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *CBR* tanah asli yaitu sebesar 16,88%.

Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya (Lope et al., 2019) nilai kuat dukung yang didapatkan pada pemeraman 7 hari nilai *CBR* yang didapatkan mengalami kenaikan seiring dengan penambahan variasi campuran yang ditambahkan.

5.3 Kebutuhan Bahan Material Penelitian

Material yang dibutuhkan dalam pengujian ini adalah tanah gambut, abu batang jagung, dan semen. Tanah gambut yang digunakan sebagai bahan penelitian ini diambil dari Desa Sadar Jaya, Kec. Siak Kecil, Kab. Bengkalis, tanah yang digunakan diambil pada kedalaman 50-80 cm dari permukaan tanah kemudian tanah dikeringkan dibawah sinar matahari agar tanah mencapai kering udara. Abu batang jagung yang digunakan diambil dari perkebunan jagung yang berada di Desa Sadar Jaya, Kec. Siak Kecil, Kab. Bengkalis, batang jagung sebelum di jadikan abu dikeringkan dulu dibawah sinar matahari agar batang jagung benar-benar kering sehingga memudahkan untuk dibakar dan diambil abunya. Semen yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen *Portland* tipe 1. Untuk pembuatan sampel pengujian *CBR* setiap variasi campuran dan waktu pemeraman masing-masing dibuat 3 sampel agar nilai yang didapatkan akurat.

Mold *CBR* (cetakan) yang digunakan memiliki ketinggian 17,80 cm dan diameter mold 15,2 cm dengan Volume mold yaitu 3185,98 cm³.

Berikut ini table kebutuhan bahan material pengujian nilai *CBR* pada tanah asli :

Tabel 5.3 Tabel Kebutuhan Bahan Material Pengujian *CBR* Tanah Asli

No.	sampel	Tanah	berat mold	Berat mold + tanah	Pemeraman
		(gr)	(gr)	(gr)	(hari)
1	1	3.303	4.093	7.396	0
2	2	3.539	4.171	7.710	
3	3	3.658	3.800	7.458	
4	1	3.721	4.182	7.903	4
5	2	3.658	4.075	7.733	
6	3	3.609	4.053	7.662	
7	1	3.654	4.101	7.755	7
8	2	3.821	4.120	7.941	
9	3	3.704	3.808	7.512	
Total	9	32.667			11

Dari tabel hasil pengujian *CBR* total sampel yang dibutuhkan pada pengujian *CBR* tanah asli untuk waktu pemeraman 0 hari, 4 hari, dan 7 hari dengan banyak sampel 3 untuk masing-masing waktu pemeraman, sehingga banyaknya sampel untuk semua waktu pemeraman yaitu 9 sampel dengan jumlah kebutuhan tanah untuk keseluruhan sampel sebesar 32.667 gram atau 32,68 kg.

Berikut ini tabel kebutuhan bahan material pengujian nilai *CBR* pada tanah campuran 2% abu jagung dan 5% semen :

Tabel 5.4 Tabel Kebutuhan Bahan Material Pengujian *CBR* Tanah campuran 2% abj dan 5% semen.

No.	sampel	Tanah	ABJ	Semen	Berat mold	Berat mold + Tanah	Pemeraman
		(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(hari)
1	1	3.747	74.94	187.35	4.176	7.923	0
2	2	3.737	74.74	186.85	4.073	7.810	
3	3	3.733	74.66	186.65	4.052	7.785	
4	1	3.770	75.40	188.50	4.175	7.945	4
5	2	3.765	75.30	188.25	4.080	7.845	
6	3	3.820	76.40	191.00	4.056	7.876	

7	1	3.884	77.68	194.20	4.002	7.886	7
8	2	3.560	71.20	178.00	4.175	7.735	
9	3	3.748	74.96	187.40	3.809	7.557	
Total	9	33.764	675.28	1.688			11

Dari tabel hasil pengujian *CBR* total sampel yang dibutuhkan pada pengujian *CBR* tanah campuran 2% abu jagung dan 4% semen untuk waktu pemeraman 0 hari, 4 hari, dan 7 hari dengan banyak sampel 3 untuk masing-masing waktu pemeraman, sehingga banyaknya sampel untuk semua waktu pemeraman yaitu 9 sampel dengan jumlah kebutuhan tanah untuk keseluruhan sampel sebesar 33.764 gram atau 33,76 kg. Kebutuhan abu jagung sebesar 675.28 gram atau 0,67 kg, dan kebutuhan semen sebesar 1.688 gram atau 1,69 kg.

Berikut ini table kebutuhan bahan material pengujian nilai *CBR* pada tanah campuran 2% abu jagung dan 5% semen :

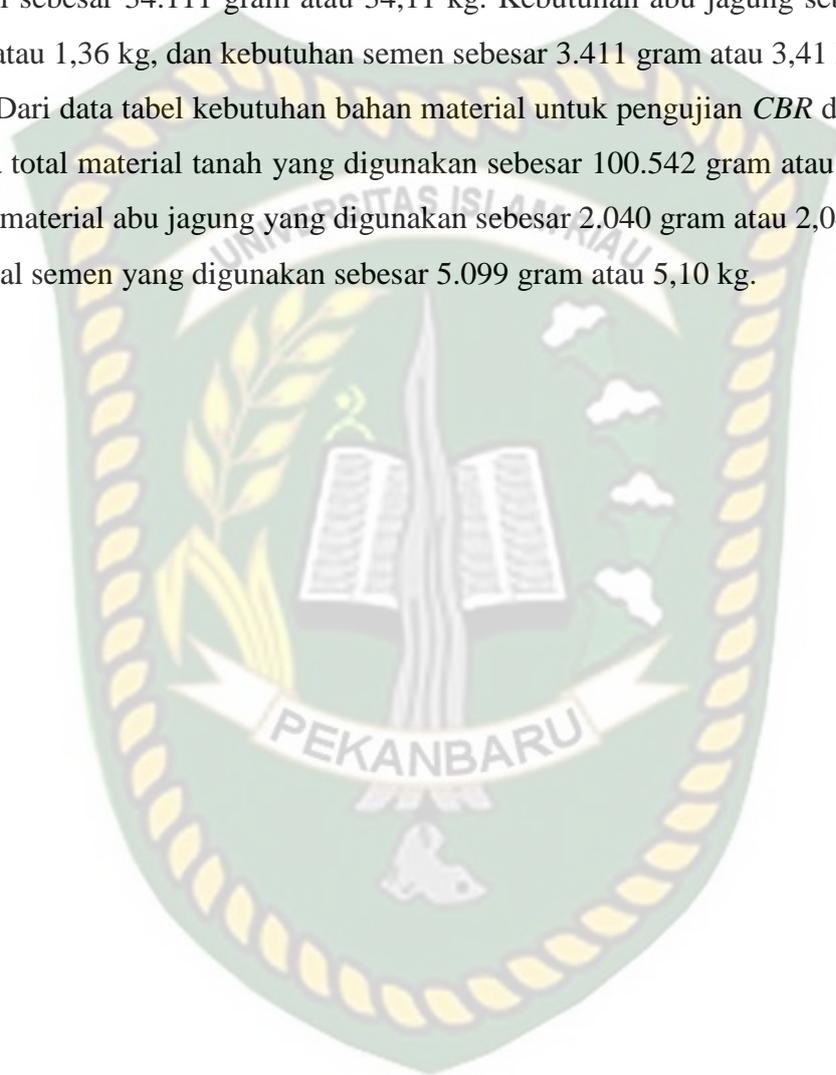
Tabel 5.5 Tabel Kebutuhan Bahan Material Pengujian *CBR* Tanah campuran 4% abj dan 10% semen.

No.	sampel	tanah	ABJ	Semen	Berat mold	Berat mold + Tanah	Pemeraman (hari)
		(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	(gr)	
1	1	3.811	152.44	381.10	4.098	7.909	0
2	2	3.784	151.36	378.40	4.162	7.946	
3	3	3.848	153.92	384.80	3.800	7.648	
4	1	3.743	149.72	374.30	4.182	7.925	4
5	2	3.761	150.44	376.10	4.075	7.836	
6	3	3.826	153.04	382.60	4.053	7.879	
7	1	3.881	155.24	388.10	4.101	7.982	7
8	2	3.703	148.12	370.30	4.170	7.873	
9	3	3.754	150.16	375.40	3.808	7.562	
Total	9	34.111	1.364	3.411			11

Dari tabel hasil pengujian *CBR* total sampel yang dibutuhkan pada pengujian *CBR* tanah campuran 4% abu jagung dan 10% semen untuk waktu

pemeraman 0 hari, 4 hari, dan 7 hari dengan banyak sampel 3 untuk masing-masing waktu pemeraman, sehingga banyaknya sampel untuk semua waktu pemeraman yaitu 9 sampel dengan jumlah kebutuhan tanah untuk keseluruhan sampel sebesar 34.111 gram atau 34,11 kg. Kebutuhan abu jagung sebesar 1.364 gram atau 1,36 kg, dan kebutuhan semen sebesar 3.411 gram atau 3,41 kg.

Dari data tabel kebutuhan bahan material untuk pengujian *CBR* dapat dilihat bahwa total material tanah yang digunakan sebesar 100.542 gram atau 100,54 kg. untuk material abu jagung yang digunakan sebesar 2.040 gram atau 2,04 kg. untuk material semen yang digunakan sebesar 5.099 gram atau 5,10 kg.



BAB VI PENUTUP

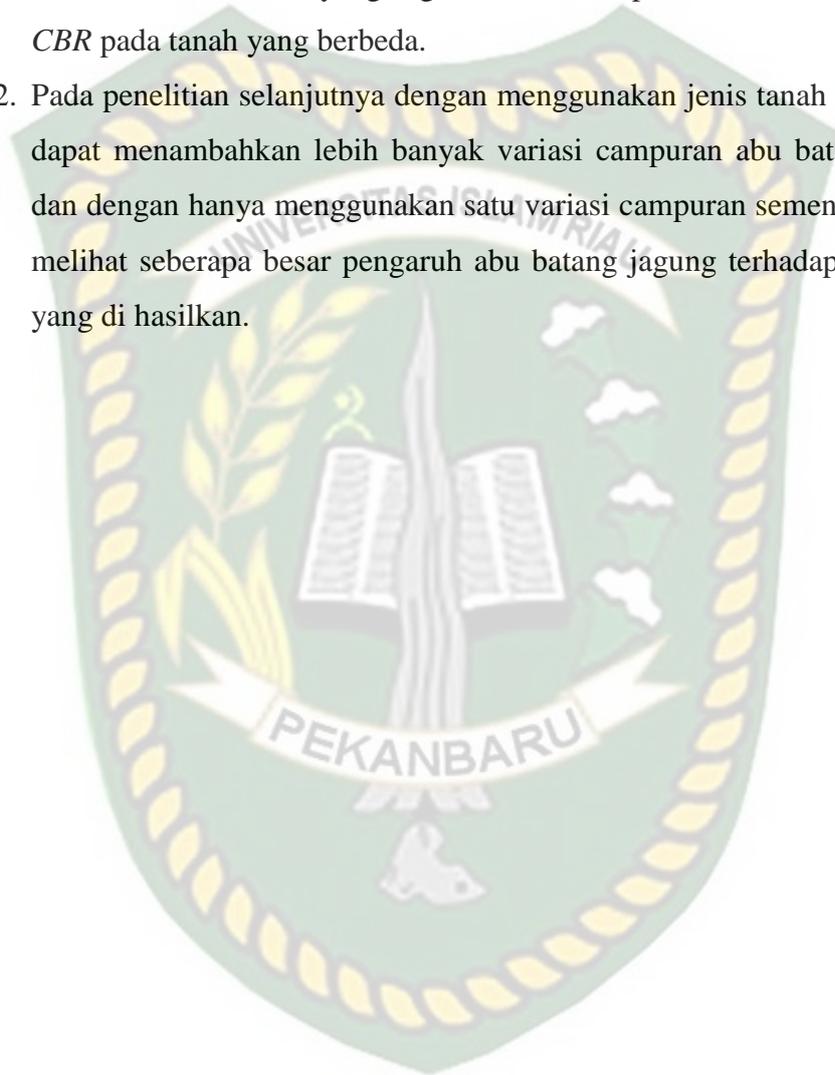
Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut:

6.1 Kesimpulan

1. Dari pengujian nilai *CBR* tanah asli yang dilakukan dengan masa waktu pemeraman 0, 4, 7 hari pemeraman. Hasil nilai *CBR* tanah pada masa pemeraman 0 hari sebesar 13,33%, nilai *CBR* pada masa pemeraman 4 hari sebesar 16,04%, dan nilai *CBR* pada masa pemeraman 7 hari sebesar 16,88%. Berdasarkan dari hasil pengujian nilai *CBR* yang dilakukan pada tanah gambut yang berlokasi di Jl. Jendral Sudirman (Jl. Sadar Jaya-Muara Dua), Kec. Siak Kecil, Kab. Bengkalis ini dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut sudah memenuhi standar untuk dijadikan lapisan tanah dasar pada jalan >6%.
2. Berdasarkan hasil pengujian nilai *CBR* yang dilakukan pada tanah asli dan tanah campuran ABJ dan semen dengan waktu pemeraman 0, 4, dan 7 hari. Untuk nilai *CBR* tanah asli pada pemeraman 0 hari sebesar 13,33%, 4 hari sebesar 16,04%, dan 7 hari sebesar 16,88%. Untuk nilai *CBR* pada tanah campuran 2% ABJ, 5% semen pada masa pemeraman 0 hari sebesar 13,75%, 4 hari sebesar 18,63% dan 7 hari sebesar 19,80%. Untuk nilai *CBR* pada tanah campuran 4% ABJ, 10% semen pada masa pemeraman 0 hari sebesar 13,95%, 4 hari sebesar 19,59% dan 7 hari sebesar 20,01%. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa nilai *CBR* tertinggi yaitu pada pemeraman 7 hari baik untuk tanah asli maupun untuk tanah campuran. Lama waktu pemeraman dan penambahan semen menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai *CBR*, semakin lama pemeraman dan banyaknya penambahan semen maka akan semakin meningkatkan nilai *CBR* pada tanah asli maupun tanah campuran.

6.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengujian untuk tanah asli yang berbeda dengan variasi campuran yang sama agar dapat membandingkan besarnya nilai *CBR* yang dihasilkan dari tanah yang digunakan dalam penelitian ini dengan nilai *CBR* pada tanah yang berbeda.
2. Pada penelitian selanjutnya dengan menggunakan jenis tanah yang sama, dapat menambahkan lebih banyak variasi campuran abu batang jagung dan dengan hanya menggunakan satu variasi campuran semen agar dapat melihat seberapa besar pengaruh abu batang jagung terhadap nilai *CBR* yang di hasilkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Anas puri dan Yolly Adr. (2006). *Stabilisasi Lempung Plastisitas Tinggi dengan*. 9(April), 1–6.
- Andriani, A., Yuliet, R., & Fernandez, F. L. (2012). Pengaruh Penggunaan Semen Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung Daerah Lambung Bukit Terhadap Nilai Cbr Tanah. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 8(1), 29. <https://doi.org/10.25077/jrs.8.1.29-44.2012>
- Ardiyanti, R., Faizien, Z., & Sulistyorini, D. (2012). *Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Dengan Campuran Abu Sekam*. 27–39.
- Das, B. M., Endah, N., & Mochtar, I. B. (1995). *Mekanika Tanah Jilid 1 (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis)*. Erlangga, 1–291.
- Dermawan, A., Puri, A., & Mildawati, R. (2017). Pengaruh perendaman terhadap kuat dukung tanah terstabilisasi pasir. *Konferensi Nasional Teknik Sipil Dan Perencanaan, February*, 63–68.
- Fakhrunisa, N., Djatmika, B., & Karjanto, A. (2018). Kajian penambahan abu bonggol jagung yang ber- variasi dan bahan tambah superplasticizer terhadap sifat fisik dan mekanik beton memadat sendiri (self – compacting concrete). *Jurnal Bangunan*, 23(2), 9–18.
- Febrie, H., & Wibisono, G. (2017). Karakteristik Tanah Gambut Yang Distabilisasi Terhadap Pebakaran. *Jom FTEKNIK*, 4(1), 1–8.
- Hardiyatmo. (2002). *Mekanika Tanah 1*.
- Ishmah, H., Alvionita, V., Ibrahim, & Herius, A. (2019). Pengaruh Nilai CBR dan Kuat Geser Tanah Gambut yang di Stabilisasi Menggunakan Petrasoil dengan Semen Portland. *Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya*, 14(01), 1–128.
- Lesmana, R. I., Muhandi, & Nugroho, S. A. (2016). Stabilitas Tanah Plastisitas Tinggi dengan Semen. *Fakultas Teknik Universitas Riau*, 3(2), 1–13.
- Lope, B. W., Mandagi, A. T., & Sumampouw, J. E. . (2019). Pengaruh penambahan serbuk arang kayu dan serat karung plastik terhadap nilai cbr laboratorium tanpa rendam. 7(11), 1427–1434.
- Mubekti, M. (2013). Studi Pewilayahan Dalam Rangka Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan Di Provinsi Riau. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 13(2), 88–94. <https://doi.org/10.29122/jsti.v13i2.883>
- Nugroho, U., Sipil, J. T., & Teknik, F. (2008). *Stabilisasi Tanah Gambut Rawapening Dengan Menggunakan Campuran Portland Cement Dan*

Gypsum Sintesis (Caso42h2o) Ditinjau Dari Nilai California Bearing Ratio (Cbr), 10(2), 161–170. <https://doi.org/10.15294/jtsp.v10i2.6958>

Saputra, N. A., & Respati, R. (2018). Stabilisasi Tanah Gambut Palangka Raya dengan Bahan Campuran Tanah Non Organik dan Kapur. *Media Ilmiah Teknik Sipil, 6(2)*, 124–131. <https://doi.org/10.33084/mits.v6i2.249>

Suaryana, N., & Bandung, A. H. N. N. (2018). *Untuk Memperbaiki Daya Dukung Tanah Ekspansif (Two Stages Stabilization Using Lime and Cement for Bearing Capacity Improvement of Expansive Soils)*. 31–39.

Yuniarti, R. (2009). Perbandingan Nilai Daya Dukung Tanah Dasar Badan Jalan Yang Distabilisasi Semen Dan Abu Sekam Padi. *Media Teknik Sipil, 8(1)*, 39–44.

