

# ANALISA SIFAT FISIS TANAH TIMBUNAN SEBAGAI BAHAN MATERIAL KONSTRUKSI JALAN DESA KOTO TINGGI

(Studi Kasus : Desa Koto Tinggi ,Kecamatan Rambah, Pasir Pengaraian, Kabupaten Rokan Hulu)

Eko Prasetio <sup>(1)</sup>, Rismalinda, ST, MT<sup>2</sup> <sup>(2)</sup>,  
Anton Ariyanto, M. Eng <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Pasir Pengaraian, Jl. Tuanku Tambusai, Desa Bangun Jaya, Pasir Pengaraian, Indonesia, [ekoprasetio1993@gmail.com](mailto:ekoprasetio1993@gmail.com)

<sup>(2)</sup>Dosen Pembimbing, Universitas Pasir Pengaraian, Pekanbaru, Pasir Pengaraian, Indonesia, [rismalinda.risdickt@gmail.com](mailto:rismalinda.risdickt@gmail.com)

<sup>(2)</sup>Dosen Pembimbing, Universitas Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Pasir Pengaraian, Indonesia, [aariyantost@gmail.com](mailto:aariyantost@gmail.com)

---

**Abstrak**— Tanah adalah tempat untuk mendirikan sebuah struktur maupun konstruksi bangunan, baik konstruksi bangunan gedung maupun konstruksi jalan dan bisa digunakan sebagai bahan material konstruksi. Tanah merupakan salah satu material yang sudah tersedia di lapangan yang sangat ekonomis dan mudah didapatkan Masalah yang sering timbul ketika mendirikan konstruksi di atas tanah adalah sifat-sifat fisis tanah. Maka dalam perencanaan konstruksi besarnya pengaruh tanah perlu diperhitungkan secara matang

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa sifat fisis tanah timbunan sebagai bahan material konstruksi jalan desa Koto Tinggi Kabupaten Rokan Hulu. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian sifat fisis tanah di laboratorium. Pengujian yang dilakukan pada sifat fisis tanah Hasil dari pengujian tanah timbunan di desa Koto Tinggi berdasarkan klasifikasi tanah menurut AASHTO tanah tersebut masuk dalam kategori tanah lanau berdasarkan nilai dari analisa saringan yang lolos saringan 200 berkisar antara lebih dari 35% samapi 50%, dengan nilai berat jenis tanah 2,605, berdasarkan nilai batas cair dan index plastisitas masuk kategori A-4 yaitu masuk kategori sebagai tanah lanau.

Tanah timbunan desa Koto Tinggi dikategori kan tanah berlanau berdasarkan penilaian sebagai bahan tanah dasar tanah tersebut berkategori biasa sampai jelek dapat disimpulkan tanah tersebut kurang baik sebagai bahan timbunan jalan.

**Kata Kunci:** tanah lanau, sifat fisis tanah, tanah timbunan, bahan material konstruksi jalan .

**Abstract**— Land is a place to build a structure and construction of buildings, both building construction and road construction and can be used as construction materials. Soil is one of the materials that is already available in the field that is very economical and easy to obtain. The problem that often arises when establishing construction on land is the physical properties of the soil. So in planning construction the magnitude of the influence of land needs to be carefully calculated

This study aims to analyze the physical properties of embankment as construction material for road construction in Koto Tinggi village, Rokan Hulu Regency. In this study, the physical properties of soil in the laboratory were tested. Tests carried out on soil physical properties The results of soil embankment testing in Koto Tinggi village based on soil classification according to AASHTO the land included in the silt soil category based on the value of sieve analysis that passed the 200 filter ranged from more than 35% to 50%, with a weight value soil type 2,605, based on the liquid limit value and the plasticity index entered in category A-4 which is in the category as silt soil.

The land of Koto Tinggi village heaps is categorized as the land with silt based on the assessment as the soil subgrade material which is categorized as ordinary to bad. It can be concluded that the land is not good as a pile of road material.

**Keywords:** silt soils, physical properties of soil, landfill, road construction materials.

---

## I. PENDAHULUAN

Tanah adalah tempat untuk mendirikan sebuah struktur maupun konstruksi bangunan, baik konstruksi bangunan gedung maupun konstruksi jalan. Menurut Bowles (1986), tanah juga bisa digunakan sebagai bahan konstruksi. Tanah merupakan salah satu material yang sudah tersedia di lapangan yang sangat ekonomis dan mudah didapatkan. Tanah bisa digunakan sebagai timbunan jalan raya, jalan kereta api, bendungan, dan sebagai landasan pada bangunan rumah dan lain-lain. Meskipun mempunyai sifat ekonomis dan mudah didapatkan akan tetapi tanah juga harus diuji kualitasnya sebelum digunakan sebagai bahan konstruksi untuk menghindari kegagalan konstruksi. Masalah yang sering timbul ketika mendirikan konstruksi di atas tanah adalah sifat-sifat fisis tanah yang buruk. Maka dalam perencanaan konstruksi besarnya pengaruh tanah perlu diperhitungkan secara matang.

Tanah timbunan biasanya digunakan untuk kegiatan timbunan. Kegiatan timbunan adalah kegiatan yang bertujuan sebagai peningkatan elevasi tanah agar terlihat datar atau rata untuk mendapatkan permukaan yang lebih baik. Tanah timbunan biasanya digunakan untuk kegiatan timbunan. Kegiatan timbunan adalah kegiatan yang bertujuan sebagai peningkatan elevasi tanah agar terlihat datar atau rata untuk mendapatkan permukaan yang lebih baik.

Banyak masalah yang di temui ketika menggunakan tanah timbunan sebagai bahan

material konstruksi dan masalah nya berbeda-beda di karenakan tanah di berbagai daerah indonesia berbeda- beda. Hal tersebut di sebabkan karena perbedaan penurunan (*differensial settlement*) akibat terdapatnya lapisan-lapisan tanah lunak di bawah tanah dasar akan mengakibatkan terjadinya perubahan bentuk tetap. Hal ini dapat diatasi dengan melakukan penyelidikan tanah dengan teliti. Pemeriksaan dengan menggunakan alat bor dan juga memeriksa sifat fisis tanah agar dapat memberikan gambaran yang jelas tentang lapisan tanah di bawah lapis tanah dasar. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air. Hal ini dapat dikurangi dengan memadatkan tanah pada kadar air optimum mencapai kepadatan tertentu sehingga perubahan volume yang mungkin terjadi dapat dikurangi. Kondisi drainase yang baik dapat menjaga kemungkinan berubahnya kadar air pada lapisan tanah dasar. Diharapkan penelitian sifat fisis ini bisa bermanfaat bagi penelitian material pembangunan konstruksi.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Uraian Umum

Penelitian ini terdiri dari satu tahap yaitu penelitian analisis terhadap data hasil penelitian. Di lakukan pengujian untuk mengetahui sifat dan karakteristik dari tanah timbunan yang digunakan . Pelaksanaan pengujian sampel tanah dilakukan melalui prosedur-prosedur laboratorium yang sesuai standar ASTM (*American Society for Testing Material*) dan AASHTO (*American Association Of State Highway and Transporting Official*)

Tabel 1 klasifikasi tanah sistem AASHTO (Das,

1985) .

Klasifikasi Umum	Tanah berbutir (35% atau kurang dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No. 200)							Tanah lanau - lempung (lebih dari 35% dari seluruh contoh tanah lolos ayakan No. 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Klasifikasi Kelompok	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				
Analisis ayakan (% lolos)											
No. 10	Maks 50	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
No. 40	Maks 30	Maks 50	Min 51	---	---	---	---	---	---	---	
No. 200	Maks 15	Maks 25	Maks 10	Maks 35	Maks 35	Maks 35	Maks 35	Min 36	Min 36	Min 36	
Sifat fraksi yang lolos ayakan No. 40											
Batas Cair (LL)	---	---	Maks 40	Min 41	Maks 40	Min 41	Maks 40	Min 41	Maks 40	Min 41	
Indek Plastisitas (PI)	Maks 6	NP	Maks 10	Maks 10	Min 11	Min 11	Maks 10	Maks 10	Min 11	Min 11	
Tipe material yang paling dominan	Batu pecah, kerikil dan pasir		Pasir halus				Kerikil dan pasir yang berlanau atau berlempung		Tanah berlanau	Tanah berlempung	
Penilaian sebagai bahan tanah dasar	Baik sekali sampai baik							Biasa sampai jelek			

Keterangan : \* Untuk A-7-5, PI ≤ LL - 30

\*\* Untuk A-7-6, PI > LL - 30

Sumber : [https://www.academia.edu/7535103/Klasifikasi\\_tanah](https://www.academia.edu/7535103/Klasifikasi_tanah)

Penelitian dilakukan dengan pengujian sifat fisis yaitu kadar air, berat volum, berat jenis, batas cair, batas plastis, analisa saringan, batas susut.

### a. Analisis Data Pengujian Utama

Pengujian yang dilaksanakan akan menghasilkan data yang digunakan untuk mengidentifikasi tanah sehingga karakteristik tanah .

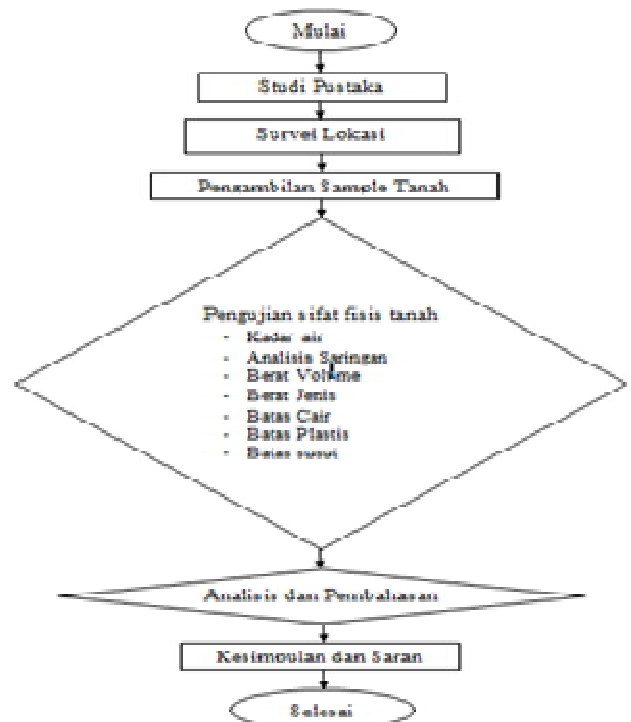
### b. Analisis dengan Metode Analitis (Rumus)

Analisis menggunakan metode standar ASTM (*American Society for Testing Material*) sehingga didapatkan nilai sifat fisis tanah timbunan yang digunakan di jalan desa Koto Tinggi.

### B. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium mekanika tanah Universitas Pasir Pengaraian, mulai dari pengujian pendahuluan sampai selesai pengujian. Menggunakan tanah yang diambil dari Desa Koto Tinggi, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu. Pada titik koordinat 0°52'09.5"N dan 100°18'36.8"E. Pengambilan sampel yang dilakukan di daerah Rambah Utama ini di karenakan daerah tersebut

memiliki tanah timbuna yang digunakan sebagai bahan material tanah timbunan jalan.



(a)

Gambar (a) Bagan Alir Penelitian

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### III. PEMBAHASAN DAN HASIL

#### Sifat-sifat fisis tanah

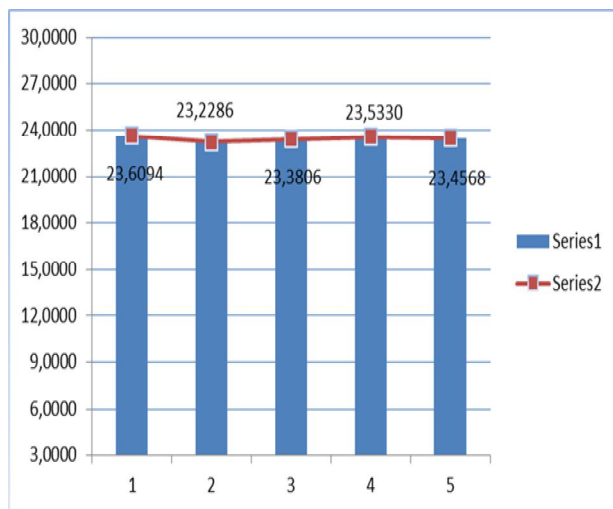
##### a. Kadar air

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air suatu sampel tanah, yaitu perbandingan antara berat air yang terkandung dalam tanah dengan berat butir kering tanah tersebut yang dinyatakan dalam persen.

Tabel 2 Uji Kadar Air

BAHAN PENELITIAN	SAMPel				
	1	2	3	4	5
Berat Cawan (w3) gram	46,9	46,5	43,7	46,0	45,8
Berat Cawan + Tanah (w1) gram	246,9	246,5	243,7	246	245,8
Berat Cawan + Tanah Kering (w2) gram	208,7	208,8	205,8	207,9	207,8
Kadar Air %	23,6094	23,2286	23,3806	23,5330	23,4568
Kadar Air rata-rata %	23,4417				

Sumber : Hasil perhitungan uji kadar air



Gambar 1 Grafik Uji Kadar Air

Sumber : Hasil perhitungan uji kadar air

Hasil yang di dapatkan pada uji kadar air adalah perbandingan antara berat tanah basah dan tanah kering yang nilai nya berupa persen (%), dari sample di atas didapat kan lah rata – rata kadar air tanah 23,4417% dapat di lihat pada tabel 2.

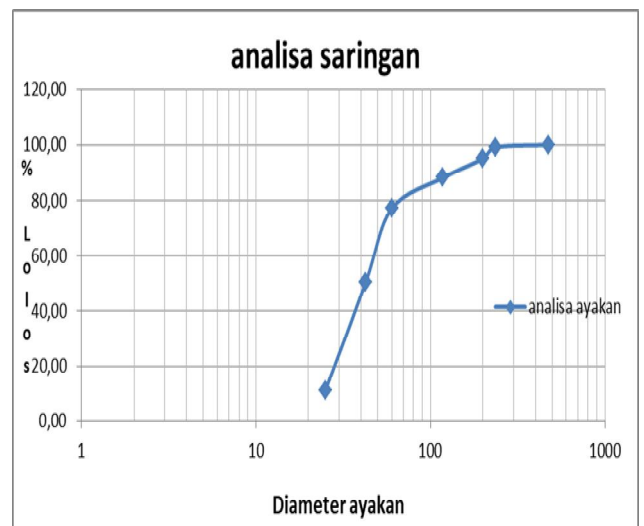
**b. Analisa saringan**

Berat tanah dalam keadaan basah adalah 1000 gram atau 1 kilogram kemudian di oven dan menjadi berat kering 810,3. Dan dilakukan pengujian saringan. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat volume tanah basah dalam keadaan asli (undisturbed sample), yaitu perbandingan antara berat tanah dengan volume tanah.

Tabel 3 Analisa Saringan

No. Saringan	Diameter Ayakan (mm)	Berat Tanah Sampel (gram)	Berat Tanah Tertahan (gram)	% Berat Tertahan (%)	Kumulatif Berat Tertahan (%)	% Berat Lolos (%)
4	4,75	810,3	0,00	0	0	100,0000%
8	2,36		0,00	0	0	100,0000%
10	2		7,3000	0,9009%	0,9009%	99,0991%
20	0,85		32,6000	4,0232%	4,9241%	95,0758%
30	0,6		56,1000	6,9234%	11,8475%	88,1524%
50	0,3		90,3000	11,1440%	22,9915%	77,0084%
100	0,15		216,0000	26,6568%	49,6483%	50,3516%
200	0,075		318,1000	39,2571%	88,9053%	11,0946%
PAN	0		89,9000	11,0947%	100,0000%	0
Jumlah				810,30	100%	

Sumber : Hasil perhitungan analisa saringan



Gambar 2 Grafik Analisa Saringan

Sumber : Hasil perhitungan analisa saringan

Hasil dari pengujian analisa saringan ini adalah mengetahui ukuran butiran tanah menggunakan saringan no : 10, 20, 30, 50, 100 dan 200 dan hasil analisa saringan ini berupa persentase (%). Dari analisa saringan didapat kan lah hasil berat tertahan saringan no 10 = 0,90%, no 20 = 4,02%, no 30 = 6,92% , no 50 = 11,14%, no 100 = 26,66%, no 200 = 39,26% , pan = 11% di lihat dari hasil analisa saringan dan di sesuaikan dengan tabel 1 klasifikasi tanah sistem AASHTO jika tanah yang lolos ayakan no 200 > 35% tanah tersebut

berjenis tanah lanau sampai dengan tanah lempung.

**c. Berat jenis**

Percobaan ini dilakukan untuk menentukan kepadatan massa butiran atau partikel tanah yaitu perbandingan antara berat butiran tanah dan berat air suling dengan volume yang sama pada suhu tertentu.

Tabel 4 Hasil Uji Berat Jenis Tanah

No	SAMPEL	Satuan	1	2
1	Berat Piknometer Kosong (w1)	gram	170,5000	170,5000
2	Berat Piknometer + Sampel (w2)	gram	270,5000	270,5000
3	Berat Piknometer + Sampel + Air (w3)	gram	758,3000	758,3000
4	Berat Piknometer + Air (w4)	gram	696,7000	696,7000
5	Hasil	gr/cm <sup>3</sup>	2,6042	2,6042
6	Rata-Rata	gr/cm <sup>3</sup>	2,6042	

Sumber : [http://eprints.polsri.ac.id/3688/3/BAB\\_II.pdf](http://eprints.polsri.ac.id/3688/3/BAB_II.pdf)

Tabel 5 Klasifikasi Tanah Menurut Berat Jenis Tanah

Macam tanah	Berat jenis (Gs)
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau organik	2,62 – 2,68
Lempung organik	2,58 – 2,65
Lempung anorganik	2,68 – 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 – 1,28

Sumber : Hasil perhitungan Berat Jenis tanah

Hasil dari uji berat jenis yang terdapat pada tabel 4 ini berguna untuk menentukan kepadatan massa butiran sehingga didapat kan hasil 2,6042 gr dilihat dari tabel 5.4 tanah timbunan ini adalah jenis lempung organik.

**d. Uji batas plastis**

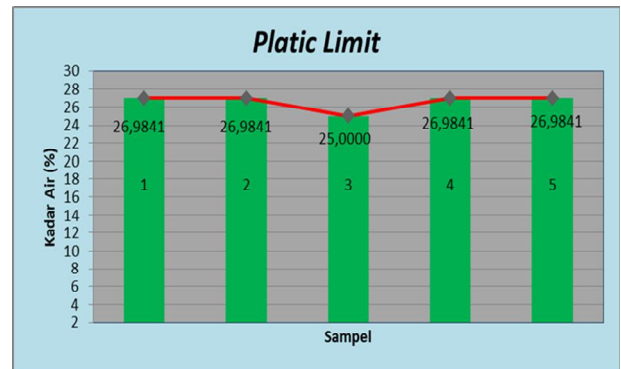
Setiap cawan berisi 8 gram tanah. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan batas plastis suatu

tanah (batas besarnya kadar air dari kondisi semi plastis menjadi plastis dalam persen)

Tabel 6 Hasil Uji Batas Plastis

No.	Percobaan	Satuan	Sampel				
			1	2	3	4	5
1	Berat Cawan	gram	6,8	6,3	6,6	6,4	6,2
2	Berat Cawan+ tanah	gram	14,8	14,3	14,6	14,4	14,2
3	Berat Cawan + Tanah Kering	gram	13,1	12,6	13	12,7	12,5
4	Kadar Air	%	26,98%	26,98%	25,00%	26,98%	26,98%
5	Kadar Air Rata-Rata	%	26,59%				

Sumber : Hasil perhitungan Uji Batas Plastis



Gambar 3 Grafik Hasil Uji Batas Plastis

Sumber : Hasil perhitungan Uji Batas Plastis

Hasil dari pengujian batas plastis pada tabel 6 berguna untuk menentukan kadar air yang di dapat dari sample yang di gunakan untuk uji batas plastis dengan kadar air rata – rata 26,59% di sesuaikan dengan tabel 1 klasifikasi tanah sistem AASHTO berada pada kolom A-6, A-7 dengan indeks plastisitas minimal 11% dengan penilaian antar baik sampai jelek.

**e. Uji berat volume**

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan berat volume tanah gembur dan dalam keadaan padat yaitu untuk perbandingan antara berat tanah padat dan tanah gembur.

Tabel 7 Hasil Uji Berat Volume

No.	Percobaan	Satuan	Sampel Keadaan Gembur			Sampel Keadaan Padat		
			1	2	3	1	2	3
1	Berat Mold	Gram	2397,3	2397,3	2397,3	2397,3	2397,3	2397,3
2	Berat Mold + Sampel	Gram	3382,9	3375,5	3387,3	3629,5	3642,4	3624,4
3	Berat Sampel (2-1)	Gram	985,6	978,2	990	1232,2	1245,1	1227,1
4	Volume Mold	cm <sup>3</sup>	926,77	926,77	926,77	926,77	926,77	926,77
5	Hasil (3/4)	gr/cm <sup>3</sup>	1,063	1,055	1,068	1,330	1,343	1,324
6	Rata-Rata	gr/cm <sup>3</sup>	1,062			1,332		

Sumber : Hasil perhitungan Uji Berat Volume

Hasil dari pengujian berat volume pada tabel 7 digunakan untuk membandingkan berat volume tanah dalam keadaan gembur dengan nilai 1062 gr/cm<sup>3</sup> dan dalam keadaan padat dengan nilai 1332 gr/cm<sup>3</sup>

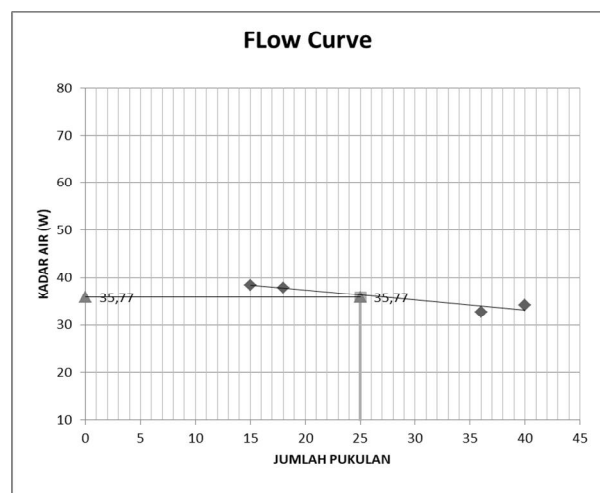
**f. Batas Cair**

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan kadar air suatu jenis tanah pada batas antara keadaan plastis dan keadaan cair.

Tabel 8 Hasil Uji Batas Cair

No	Percobaan	Satuan	Sampel		
			1	2	
1	Berat Cawan	Gram	6,4	6,2	15 ketukan
	Berat Cawan+ tanah	Gram	15,5	14,4	
	Berat Cawan + Tanah Kering	Gram	13	12,1	
	Kadar Air	%	37,88%	38,98%	
	Kadar Air Rata-Rata	%	38,43%		
2	Berat Cawan	Gram	6,6	6,3	18 ketukan
	Berat Cawan+ tanah	Gram	20	20,6	
	Berat Cawan + Tanah Kering	Gram	16,3	16,7	
	Kadar Air	%	38,14%	37,50%	
	Kadar Air Rata-Rata	%	37,82%		
3	Berat Cawan	Gram	6,8	6,4	36 Ketukan
	Berat Cawan+ tanah	Gram	19,9	25,1	
	Berat Cawan + Tanah Kering	Gram	16,6	20,3	
	Kadar Air	%	33,67%	34,53%	
	Kadar Air Rata-Rata	%	34,10%		
4	Berat Cawan	Gram	6,5	6,5	40 Ketukan
	Berat Cawan+ tanah	Gram	19,7	17,2	
	Berat Cawan + Tanah Kering	Gram	16,4	14,6	
	Kadar Air	%	33,33%	32,10%	
	Kadar Air Rata-Rata	%	32,72%		

Sumber : Hasil perhitungan Uji Batas Cair



Gambar 4 Grafik Uji Batas Cair

Sumber : Hasil perhitungan Uji Batas Cair

Hasil dari uji batas cair sesuai dengan tabel 8 untuk mengetahui kadar antara keadaan cair dan plastis yang hasilnya berupa persentase( %) kadar air yang telah didapatkan kemudian dirata – rata kan dengan nilai 35,77% disesuaikan dengan tabel 1 klasifikasi tanah sistem AASHTO berada pada kolom A-4 dan A-6 dengan penilaian biasa sampai jelek.

**g. Batas Susut**



Bata susut adalah kadar air dimana tanah tersebut berada antara keadaan semi plastis dan kaku, sehingga jika diadakan pengurangan kadar air, tanah tersebut tidak akan berkurang volumenya atau tdiak menyusut lagi.

Tabel 9 Hasil Uji Batas Susut

No.	Percobaan	Satuan	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
1	Berat Cawan (W)	gram	7,4	7,3	7,6
2	Berat Cawan+ tanah (W1)	gram	32,4	25,4	36,3
3	Berat Cawan + Tanah Kering (W2)	gram	23,3	18,6	26,8
4	Kadar Air (Wc)	%	57,23%	60,18%	49,48%
5	V	cm <sup>3</sup>	11,0835	9,698	11,0835
6	V0	cm <sup>3</sup>	3,1855	3,1855	3,1885
7	Batas Susut	%	7,56%	2,54%	8,34%
8	Batas Susut Rata-Rata	%	6,15%		

Sumber : Hasil perhitungan Uji Batas Susut

Hasil dari pengujian batas pada tabel 9 didapat kan lah hasil bahwa tanah yang di jadi kan sampel tersebut memiliki batas susut rata – rata dengan nilai 6,15%.

### Kesimpulan

Berdasarkan pengujian laboratorium terhadap sifat fisis tanha timbunan yang berasal dari Desa Koto Tinggi Kecamatan Rambah didapatkan beberapa kesimpulan :

a. Hasil dari pengujian tanah timbunan di desa Koto Tinggi berdasarkan klasifikasi tanah menurut AASHTO tanah tersebut masuk dalam kategori tanah lanau berdasarkan nilai dari analisa saringan yang lolos saringan 200 berkisar antara lebih dari 35% samapi 50%, dengan nilai berat jenis tanah 2,605, berdasarkan nilai batas cair dan index plastisitas

masuk kategori A-4 yaitu masuk kategori sebagai tanah lanau .

b. Tanah timbunan desa Koto Tinggi di kategori kan tanah berlanau berdasarkan penilaian sebagai bahan tanah dasar tanah tersebut berkategori biasa sampai jelek dapat di simpulkan tanah tersebut kurang baik sebagai bahan timbunan jalan.

### SARAN

Saran yang dapat di sampaikan antara lain:

- Sebaiknya di lakukan pengujian lebih lanjut agar dapat mengetahui potensi kelayakan tanah timbunan pada lokasi tersebut.
- Sebaiknya pihak yang melakukan kegiatan konstruksi harus lebih hati – hati dalam pemilihan tanah timbunan agar hasil dari pekerjaan menimbun lebih maksimal bagi kegiatan konstruksi .

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan jurnal ini :

- Dr. Adolf Bastian, M.pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
- Aprizal, ST,.MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
- Dr. Padalumba, ST,.MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian.
- Rismalinda, ST, MT, Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dengan penuh kesungguhan dan kesabaran hingga penyusunan skripsi ini dapat selesai.
- Anton Ariyanto, M.Eng, Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dengan penuh kesungguhan dan kesabaran hingga penyusunan skripsi ini dapat selesai.

6. Kepada Kedua Orang Tua yang telah mendukung saya dalam menyelesaikan skripsi ini, serta keluarga yang selalu mendoakan, mendorong penulis untuk tetap semangat dalam menggapai mimpi untuk meraih cita-cita.
7. Seluruh Staff Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Pasir Pengaraian.
8. Teman-teman seperjuangan teknik sipil angkatan 2014 di Program Studi Teknik Sipil yang tidak bisa disebut satu persatu yang selalu memberikan dukungan serta semangat untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini. Terimakasih atas kerja sama dan kebersamaannya selama duduk dibangku perkuliahan.
9. Seluruh Civitas Universitas Pasir Pengaraian.
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dan bekerja sama dalam menyelesaikan skripsi ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, J.E., 1986. Sifat-Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah). Edisi Kedua, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M, 1988, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*, Erlangga, Jakarta.
- Das, Braja M., 1985. Mekanika Tanah jilid 1 (Prinsip-Prinsip Rekayasa Geoteknis). Erlangga, Jakarta.
- Faisal Rezqi, Fathurrozi, 2016. SIFAT-SIFAT FISIS DAN MEKANIS TANAH TIMBUNAN BADAN JALAN KUALA KAPUAS. Edisi kedelapan, Teknik Sipil Politeknik Negeri Banjarmasin.
- Fahriani, Ferra, 2016. ANALISIS STABILITAS TANAH TIMBUNAN DENGAN PERKUATAN SABUT KELAPA. Edisi keempat, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

Hardiyatmo, Hary Christady., 2002. Mekanika Tanah I: Edisi ke 3. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Hardiyatmo, Hary Christady., 2010. Mekanika Tanah II: Edisi ke 5. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

Hamzah Al Imran, Nenny, 2015. UJI PEMADATAN TANAH SAMAYA SEBAGAI BAHAN TIMBUNAN PADA BENDUNGAN URUGAN. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar Jl. Sultan Alauddin, Makassar.

Perangin-angin, G, 2009. STUDI POTENSI TANAH TIMBUNAN SEBAGAI MATERIAL KONSTRUKSI TANGGUL PADA RUAS JALAN NEGARA LIWA - RANAU DI KABUPATEN LAMPUNG BARAT. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Soekoto, I, (1984), "Mempersiapkan Lapisan Dasar Konstruksi, Badan Penerbit Pekerjaan Umum", Jakarta.

YUKI ACHMAD YAKIN, FADI MUHAMMAD AKMAL, 2016. Analisis Perilaku Timbunan Tanah Pasir Menggunakan Uji Model Fisik. Edisi keempat, jurusan teknik sipil itenas.