



# ANALISIS KARAKTERISTIK MATERIAL *FRESH SOIL* PADA *WELLPAD* PEMATANG RABA 25 C2

Iswandi<sup>1</sup>, Anton Ariyanto<sup>1\*</sup>, Pada Lumba<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Pasir Pangaraian Jl.  
Tuanku Tamusi, Rambah, Kec.  
Rambah Hilir, Kabupaten Rokan  
Hulu, Riau 28558.  
[Wandidomo172@gmail.com](mailto:Wandidomo172@gmail.com)  
[aariyantost@gmail.com](mailto:aariyantost@gmail.com)  
[padalumba@upp.ac.id](mailto:padalumba@upp.ac.id)

## ABSTRAK

*Fresh soil* merupakan material yang umum digunakan dalam pekerjaan konstruksi, termasuk pada pembangunan *wellpad* pemboran minyak bumi yang menerima beban statis dan dinamis secara berulang. Karakteristik sifat fisik dan mekanik tanah timbun sangat berpengaruh terhadap kestabilan konstruksi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik material tanah timbun pada *Wellpad* Pematang Raba 25 C2. Metode penelitian dilakukan melalui pengujian laboratorium yang meliputi analisis *gradasi* butiran, batas *Atterberg*, klasifikasi tanah bersumber pada sistem USCS serta AASHTO, serta pengujian pemadatan untuk memperoleh nilai kepadatan kering maksimum serta kadar air optimum. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa tanah timbun tergolong *Poorly Graded Silty Sand (SM)* dan A-2-4, dengan dominasi fraksi pasir sebesar 68,41% serta plastisitas rendah (PI 7,31%). Nilai kepadatan kering maksimum sebanyak 1,940 g/cm<sup>3</sup> dan kadar air optimum 11,70%, sedangkan kadar air alami 17,20% melebihi batas toleransi pemadatan.

**Kata kunci** : Karakteristik Tanah; Sifat Fisik Tanah; Sifat Mekanik Tanah; Tanah Timbun; *Wellpad*.

## ABSTRACT

*Fresh soil* is a material commonly used in construction work, including in the construction of petroleum drilling wellpads that receive repeated static and dynamic loads. The physical and mechanical characteristics of the embankment significantly affect the stability of the construction. This study aims to analyze the characteristics of the embankment material in the Pematang Raba 25 C2 Wellpad. The research method was carried out through laboratory testing which included grain gradation analysis, Atterberg limits, soil classification based on the USCS and AASHTO systems, and compaction testing to obtain maximum dry density and optimum water content. The results revealed that the embankment soil is classified as *Poorly Graded Silty Sand (SM)* and A-2-4, with a dominant sand fraction of 68.41% and low plasticity (PI 7.31%). The maximum dry density value was 1.940 g/cm<sup>3</sup> and the optimum water content was 11.70%, while the natural water content of 17.20% exceeded the compaction tolerance limit.

**Keywords** : *Fill Soil; Soil Characteristics; Soil Mechanical Properties; Soil Physical Properties; Wellpad.*

## 1. PENDAHULUAN

Tanah timbun adalah material yang umum digunakan dalam pekerjaan konstruksi untuk membentuk *elevasi* dan *platform* kerja sesuai kebutuhan operasional. Menurut [1], perilaku tanah sebagai material konstruksi sangat dipengaruhi oleh sifat fisik dan mekaniknya, sehingga pemahaman terhadap karakteristik tanah timbun menjadi faktor penting dalam menjamin kestabilan dan kinerja konstruksi. Craig juga menjelaskan bahwa material tanah timbun harus memiliki karakteristik tertentu, seperti kepadatan, kadar air, dan parameter kekuatan yang memadai agar mampu menerima beban yang bekerja

Corresponding Author:  
✉ Anton Ariyanto  
Received on: May 23, 2026  
Revised on: June 12, 2026  
Accepted on: June 14, 2026

di atasnya, karena perbedaan karakteristik tersebut dapat memengaruhi respons tanah terhadap pembebanan dan berpotensi menimbulkan deformasi serta penurunan apabila tidak diketahui secara baik.

Dalam kegiatan pemboran minyak bumi, *wellpad* merupakan fasilitas utama yang berfungsi sebagai area kerja rig pemboran, penempatan peralatan berat, serta jalur lalu lintas kendaraan operasional. Craig (2004) menyatakan bahwa konstruksi yang menerima beban statis dan dinamis secara berulang memerlukan material tanah dengan karakteristik yang sesuai agar kestabilannya tetap terjaga selama masa operasional. Oleh karena itu, kualitas material tanah timbun yang digunakan pada konstruksi *wellpad* menjadi aspek yang sangat penting untuk diperhatikan.

Lokasi penelitian ini berada pada *Wellpad* Pematang Raba 25 C2 yang dilengkapi dengan area *platform wellpad*, *cellar*, sistem *drainase*, serta jalan akses menuju lokasi pemboran. Berdasarkan data elevasi dan koordinat, area *wellpad* dan akses jalan dibentuk melalui pekerjaan penimbunan tanah untuk mencapai elevasi rencana sehingga material tanah timbun menerima beban dari aktivitas pemboran, peralatan berat, dan kendaraan operasional. Oleh karena itu, diperlukan kajian mengenai karakteristik material tanah timbun pada lokasi tersebut untuk memperoleh gambaran sifat fisik dan mekanik material sebagai dasar penilaian kualitas timbunan dalam penelitian berjudul “Analisis Karakteristik Material *Fresh Soil* pada *Wellpad* Pematang Raba 25 C2.”

## 2. MATERIAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada *Wellpad* Pematang Raba 25 C2 yang berada di wilayah Rantau Bais Field, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau, di bawah pengelolaan Pertamina Hulu Rokan (PHR). Material yang digunakan berupa sampel tanah timbun (*fresh soil*) yang diambil dari area *platform wellpad*, *cellar*, dan akses jalan menuju lokasi pemboran. Data yang dianalisis meliputi parameter sifat-sifat fisik serta mekanik tanah, yaitu kadar air, distribusi ukuran butir, batas Atterberg, indeks plastisitas, serta parameter pemadatan berupa *Maximum Dry Density* (MDD) dan *Optimum Moisture Content* (OMC).

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif melalui studi lapangan dan pengujian laboratorium. Studi lapangan dilakukan dengan pengambilan sampel tanah timbun pada kedalaman sekitar 1–2 m, sedangkan pengujian laboratorium meliputi analisis gradasi butiran, batas Atterberg, klasifikasi tanah berdasarkan USCS dan AASHTO, serta pengujian pemadatan *Modified Proctor* (ASTM D-1557) untuk memperoleh nilai MDD dan OMC sebagai dasar analisis karakteristik material tanah timbun[2].



**Gambar 1.** Bagan Alir Penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Gambaran Umum Lokasi Dan Material Fresh Soil

Penelitian ini dilakukan pada *Wellpad* Pematang Raba 25 C2 di wilayah Rantau Bais Field, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau, yang meliputi area *platform wellpad*, *cellar*, *sistem drainase*, serta akses jalan menuju lokasi pembaran. Material *fresh soil* yang digunakan berasal dari sumber material lokal dan telah ditimbun sebagai lapisan utama untuk mendukung aktivitas operasional pembaran. Sampel tanah diambil dari kedalaman 1 sampai dengan 2 meter untuk mewakili kondisi tanah timbun aktual di lapangan. Sampel kemudian diuji di laboratorium guna memperoleh parameter sifat-sifat fisik (kadar air, berat jenis, gradasi, dan batas plastisitas) serta sifat mekanik pemadatan, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar evaluasi kualitas dan kelayakan material tanah timbun pada konstruksi *wellpad*.

#### 3.2 Analisis Sifat Fisik Tanah (Index Properties)

Analisis sifat-sifat fisik dilakukan untuk mengetahui karakteristik dasar material tanah timbun yang digunakan pada lokasi penelitian. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap sampel tanah dari *Borrow Pit* Selsin pada kedalaman 1,0–2,0 m, diperoleh parameter sifat fisik tanah sebagaimana terlihat pada Tabel 1

**Tabel 1.** Sifat Fisik Tanah

Parameter	Satuan	Hasil Analisis
Kadar Air Alami ( $\omega$ )	%	17,20
Berat Jenis (Gs)	-	2,664
Persentase Pasir ( <i>Sand</i> )	%	68,41
Persentase Lanau/Lempung ( <i>Fines</i> )	%	31,59
Batas Cair ( <i>Liquid Limit</i> , LL)	%	30,07
Indeks Plastisitas ( <i>Plasticity Index</i> , PI)	%	7,31
Batas Plastisin	%	22,76
Pemadatan Proctor (Gr/cc)	-	1,940
Kadar Air Optimum (OMC)	%	11,70

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tanah didominasi fraksi pasir 68,41% dengan plastisitas rendah ( $PI = 7,31\%$ ). Nilai MDD sebesar 1,940 gr/cc dengan OMC 11,70%, sedangkan kadar air alami 17,20% lebih tinggi dari kadar air optimum sehingga diperlukan pengendalian kadar air saat proses pemadatan[3].

### 3.3 Klasifikasi Tanah

Berdasarkan parameter gradasi dan plastisitas, tanah pada lokasi penelitian diklasifikasikan sebagai SM (*Silty Sand*) menurut sistem USCS, yaitu tanah pasir dengan kandungan lanau sedang. Menurut sistem AASHTO, tanah termasuk kelompok A-2-4 yang menunjukkan tanah granular dengan kandungan lanau rendah dan memiliki daya dukung yang cukup baik sebagai material timbunan[4].

Distribusi ukuran butir tanah dianalisis menggunakan metode *sieve analysis* untuk mengetahui karakteristik gradasi material.

**Tabel 2.** Hasil Uji Gradasi Tanah

Ukuran Saringan (mm)	Berat Tertahan Individu (g)	Berat Tertahan Kumulatif (g)	Persentase Tertahan (%)	Persentase Lolos (%)
9.5 (3/8")	0.00	0.00	0.00	100.00
4.75 (#4)	0.00	0.00	0.00	100.00
2.00 (#10)	0.27	0.27	0.08	99.92
0.850 (#20)	8.46	8.73	2.51	97.49
0.425 (#40)	41.47	50.20	14.42	85.58
0.250 (#60)	64.25	114.45	23.89	67.11
0.106 (#140)	108.50	222.95	64.06	35.94
0.075 (#200)	15.13	238.08	68.41	31.59

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}, \dots\dots\dots 1$$

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

Keterangan:

$D_{10}, D_{30}, D_{60}$  = diameter butir tanah pada persentase lolos 10%, 30%, dan 60% secara kumulatif.

Tanah bergradasi baik:

a  $C_u > 4$  (untuk pasir)

b  $1 < C_c < 3$

Tanah bergradasi baik  $\rightarrow$  mudah dipadatkan, mengurangi risiko *segregasi*.

Hasil analisis ukuran butir menghasilkan  $D_{10} = 0,29$  mm,  $D_{30} = 0,15$  mm, dan  $D_{60} = 0,28$  mm. Perhitungan memberikan nilai  $C_u = 0,97$  dan  $C_c = 0,277$ , yang menunjukkan bahwa tanah memiliki *gradasi poorly graded* atau distribusi ukuran butir yang relatif seragam[4].

### 3.4 Analisis Sifat Mekanik Tanah (Pemadatan)

#### Analisis Kadar Air Alami (*Natural Moisture Content*)

Pengujian kadar air alami dilakukan berdasarkan ASTM D2216 untuk mengetahui persentase air dalam tanah terhadap berat tanah kering.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Kadar Air

Deskripsi Parameter	Kode	Satuan	Hasil Uji
Berat Cawan + Tanah Basah	W1	Gram	69,78
Berat Cawan + Tanah Kering	W2	Gram	61,12
Berat Cawan Kosong	W3	Gram	10,78
Berat Tanah Kering	W5	Gram	50,34
Berat Air	W4	Gram	8,66
Kadar Air	$W4/w5 \times 100$	%	17,20

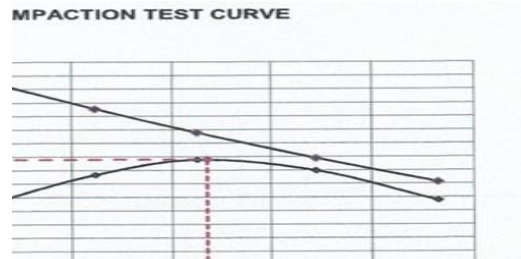
Hasil pengujian menunjukkan kadar air alami tanah sebesar 17,20%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan *Optimum Moisture Content* (OMC) sebesar 11,70%, sehingga kondisi tanah berada pada *wet side*. Berdasarkan toleransi pemadatan ( $\pm 2\%$  dari OMC), kadar air yang diizinkan berkisar 9,70–13,70%, sehingga diperlukan proses pengeringan atau aerasi sebelum pemadatan[5].

### 3.3.1 Uji Pemadatan (*Modified Proctor*)

Pengujian pemadatan dilakukan menggunakan metode *Modified Proctor* guna menentukan hubungan antara kadar air dengan kepadatan kering maksimum tanah.

Tabel 4 Hasil Uji Pemadatan

Parameter	Hasil
MDD	1,940 g/cm <sup>3</sup>
OMC	11,70 %
Kadar Air Alami	17,20%



Gambar 2. Kurva Pemadatan *Modified Proctor*

Kurva pemadatan menunjukkan hubungan kadar air dengan kepadatan kering tanah. Kepadatan maksimum tercapai pada OMC 11,70% dengan MDD 1,940 g/cm<sup>3</sup>. Karena kadar air alami lebih tinggi dari OMC, tanah perlu dikondisikan terlebih dahulu agar mencapai kadar air optimum sebelum proses pemadatan dilakukan[2].

#### Koefisien Variasi (CV)

Koefisien variasi digunakan untuk menilai tingkat keseragaman atau homogenitas material tanah timbun.

Tabel 5. Kriteria Homogenitas Tanah Timbun

Parameter	CV (%)	Keterangan
MDD	< 2	Sangat <i>homogen</i> ; pemadatan konsisten
OMC	< 2	Homogen; pengaturan air mudah dilakukan
Kadar Air	< 2	<i>Homogen</i> ; perlu pengeringan untuk mencapai kondisi ideal

Menurut literatur geoteknik, tanah dengan CV < 2% menunjukkan kondisi sangat homogen sehingga pemadatan dapat dilakukan secara konsisten dan stabil[6][7][8].

#### Perbandingan Standar Pengujian Tanah

Hasil pengujian laboratorium dibandingkan dengan standar SNI, AASHTO, dan ASTM yang umum digunakan pada pekerjaan geoteknik.

Tabel 6. Perbandingan Standar Pengujian Tanah

Jenis Pengujian	SNI	AASHTO	ASTM	Hasil Penelitian	Keterangan
Analisis Saringan	SNI 3423:2008	T27	D6913	D10=0,29 mm; D30=0,15	Digunakan untuk menentukan

				mm; D <sub>60</sub> =0,28 mm	Cu & Cc
Kadar Air	SNI 1965:2008	T265	D2216	17,20%	Kadar air alami
Modified Proctor	SNI 1743:2008	T180	D1557	MDD=1,940 g/cm <sup>3</sup> ; OMC=11,70%	Uji pemadatan energi tinggi
Klasifikasi Tanah	SNI 6371:2015	M145	D2487	SM (Poorly Graded Silty Sand)	Berdasarkan gradasi

Tabel tersebut menunjukkan bahwa seluruh pengujian telah dilakukan sesuai standar nasional maupun internasional, sehingga hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar evaluasi teknis pada pekerjaan timbunan *wellpad*[9].

### 3.5 Evaluasi Keseragaman dan Kualitas Material

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian laboratorium terhadap standar teknis yang digunakan pada pekerjaan timbunan.

**Tabel 7** Evaluasi Terhadap Standar Teknis

Parameter	Hasil	Standar Teknis	Status
MDD	1,940 g/cm <sup>3</sup>	≥1,843 g/cm <sup>3</sup> (95%MDD)	Sesuai
OMC	11,70 %	Toleransi 9,70%-13,70%	Belum Sesuai
Gs	2,664	2,50-2,80	Sesuai

Berdasarkan Tabel 7 secara umum kualitas material tanah memenuhi persyaratan teknis, terutama pada parameter *Maximum Dry Density* (MDD) dan *specific gravity* (Gs) yang berada dalam rentang standar yang direkomendasikan. Namun, kadar air alami sebesar 17,20% masih berada di atas batas toleransi OMC, sehingga diperlukan proses pengeringan atau aerasi sebelum pemadatan dilakukan[10].

Meskipun tanah memiliki gradasi buruk (*poorly graded*), nilai Koefisien Variasi (CV) yang rendah (0,20–0,98%) menunjukkan material relatif homogen, sehingga pengendalian kualitas pemadatan di lapangan dapat dilakukan dengan baik setelah kondisi kadar air disesuaikan.

## 4. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa tanah timbun pada lokasi penelitian diklasifikasikan sebagai SM (*Silty Sand*) menurut USCS dan A-2-4 menurut AASHTO, dengan dominasi fraksi pasir dan plastisitas rendah sehingga cukup baik sebagai material timbunan. Hasil uji pemadatan menunjukkan MDD sebesar 1,940 g/cm<sup>3</sup> dan OMC 11,70%, sedangkan kadar air alami 17,20% berada di atas kondisi optimum. Analisis gradasi menunjukkan tanah *poorly graded*, namun nilai CV yang rendah (0,20–0,98%) menunjukkan material relatif homogen. Secara umum, tanah layak digunakan sebagai material timbunan *wellpad* dengan syarat dilakukan pengendalian kadar air agar pemadatan di lapangan mencapai kepadatan yang disyaratkan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Hardianto, S.Pd., M.Pd. selaku Rektor Universitas Pasir Pangaraian, Bapak Dr. Purwo Subekti, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pangaraian, serta Ibu Rismalinda, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pangaraian atas dukungan akademik. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Anton Ariyanto, S.T., M.Eng. dan Bapak Dr. Pada Lumba, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan selama proses penelitian hingga penyusunan artikel ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Khairul Fahmi, S.Pd., M.T., Ph.D., Bapak Bambang Edison, S.Pd., M.T., Ph.D., dan

Ibu Alfi Rahmi, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji I, II, dan III yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/Ibu Pimpinan PT. Bina Rekayasa Anugrah, Bapak Sepra Tampubolon sebagai Project Manager, serta seluruh staf divisi Quality Control yang telah memberikan izin, kesempatan, dan bantuan yang luar biasa dalam proses pengambilan data serta penyelesaian penelitian ini."

#### DAFTAR PUSTAK

- [1] C. Craig, *Soil Mechanics for Construction, 2nd ed.* London: Spon Press, 2004.
- [2] A. International, *ASTM D1557: Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort.* Pennsylvania: ASTM, 2012.
- [3] T. K. Kholil, *Alat Berat.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012.
- [4] and A. S. W. J. Peurifoy, C. J. Schexnayder, *Construction Planning, Equipment, and Methods, 8th ed.* New York: McGraw-Hill, 2011.
- [5] C. Inc, *Caterpillar Performance Handbook, 32nd ed.* Peoria: Caterpillar Inc, 2012.
- [6] A. D2216, "Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water Content of Soil and Rock by Mass," 2010.
- [7] J. F. Large, *Earthwork and Heavy Construction Methods.* London: Applied Science Publishers, 1980.
- [8] SNI 1743 : 2008, "SNI 1743:2008 Cara uji kepadatan berat untuk tanah," *UJI Kepadatan berat tanah*, 2008.
- [9] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Tata cara pengklasifikasian tanah untuk keperluan teknik dengan sistem klasifikasi unifikasi tanah," 2015.
- [10] B. M. Das, *Principles of Foundation Engineering, 7th ed.* Stamford: Cengage Learning, 2010.