

# **POTENSI KEMBANG SUSUT TANAH PADA PROYEK JALAN TOL BALIKPAPAN-SAMARINDA SEKSI 1 SEGMENT 5**

Sarah Georgina Pahsya  
Mersianty,ST.,MT dan Drs. Sunarno, M.Eng  
Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Balikpapan

---

## **Abstrak**

Pekerjaan tanah pada suatu proyek jalan merupakan salah satu kunci utama. Dalam pekerjaan timbunan itulah tanah yang digunakan harus memenuhi spesifikasi, karena tanah merupakan dasar bagi berdirinya suatu konstruksi. Sering kali suatu konstruksi mengalami kerusakan karena permasalahan yang terjadi pada tanah. Permasalahan ini tidak hanya terbatas pada penurunan saja tetapi mencakup secara menyeluruh, misalnya adanya pengembangan dan penyusutan tanah. Oleh karena itu tanah timbunan yang digunakan harus terhindar dari potensi kembang susut yang tinggi.

Untuk mengetahui potensi kembang-susut tanah yang digunakan dalam pekerjaan timbunan pada jalan tol Balikpapan-samarinda maka perlu dilakukan pengujian tanah. Pengujian tanah ini mencakup pengujian sifat fisik tanah antara lain adalah pengujian kadar air tanah, pengujian berat jenis tanah, pengujian analisa saringan, dan pengujian batas-batas konsistensi tanah.

Berdasarkan hasil pengujian potensi kembang susut tanah dengan mengidentifikasi tanah menggunakan beberapa metode didapatkan bahwa pada tanah quarry km. 35 memiliki potensi kembang susut yang rendah dengan kadar air sebesar 26.16 %, Gs sebesar 2.25%, LL sebesar 43.21%, PL sebesar 35.21%, SL sebesar 10.23%, IP sebesar 8%, dengan klasifikasi tanah menurut USCS merupakan tanah SP (poorly-graded sand). Sementara tanah quarry km. 36 juga memiliki potensi kembang susut yang rendah dengan kadar air sebesar 26.66 %, Gs sebesar 2.25%, LL sebesar 39.24%, PL sebesar 28.03%, SL sebesar 10.67%, dan IP sebesar 11.21% dengan klasifikasi tanah menurut USCS merupakan tanah SP (poorly-graded sand).

**Kata kunci : Pengujian, Tanah, Kembang Susut.**

## **Abstract**

*Land work on a road project is one of the main keys. In the embankment work, the land used must meet specifications, because land is the basis for the establishment of a construction. Often times a construction is damaged due to problems that occur on the ground. This problem is not only limited to decline but covers a whole, for example the development and depreciation of land. Therefore, landfill used must avoid the potential for high shrinkage growth.*

*To determine the potential of soil shrinkage used in embankment work on the Balikpapan-samarinda toll road, soil testing is necessary. This soil testing includes testing of soil physical properties, among others, testing soil moisture content, soil type weight testing, sieving testing, and testing the boundaries of soil consistency.*

*Based on the results of testing the potential of soil shrinkage growth by identifying the soil using several methods it was found that in quarry km. 35 has a low shrinkage potential with a*

*moisture content of 26.16%, Gs of 2.25%, LL of 43.21%, PL of 35.21%, SL of 10.23%, IP of 8%, with land classification according to the USCS it is SP (poorly-graded sand) land. While the quarry land is km. 36 also has the potential for low shrinkage with a moisture content of 26.66%, Gs of 2.25%, LL of 39.24%, PL of 28.03%, SL of 10.67%, and IP of 11.21% with the classification of land according to the USCS it is SP (poorly-graded sand) land.*

**Keywords: Testing, Soil, Shrinkage Flower**

---

## **I. Pendahuluan**

### **1.1 LatarBelakang**

Pekerjaan tanah pada suatu proyek jalan merupakan salah satu kunci utama. Dalam pekerjaan timbunan itulah tanah yang digunakan harus memenuhi spesifikasi, karena tanah merupakan dasar bagi berdirinya suatu konstruksi. Sering kali suatu konstruksi mengalami kerusakan karena permasalahan yang terjadi pada tanah. Permasalahan ini tidak hanya terbatas pada penurunan saja tetapi mencakup secara menyeluruh, misalnya adanya pengembangan dan penyusutan tanah. Oleh karena itu tanah timbunan yang digunakan harus terhindar dari potensi kembang susut yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti melakukan penelitian terhadap potensi kembang susut untuk tanah timbunan pada proyek jalan tol Balikpapan-Samarinda tersebut melalui penulisan tugas akhir dengan judul **“Potensi Kembang Susut Tanah Pada Proyek Jalan Tol Balikpapan-Samarinda Seksi 1 Segmen 5”**. Diharapkan peneliti dapat memberikan kontribusi untuk mengetahui kondisi tanah yang digunakan dalam pekerjaan timbunan di pembangunan jalan tol Balikpapan-Samarinda.

### **1.2 RumusanPenelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalah yang akan peneliti bahas adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana sifat fisik (*pysical properties*) tanah untuk bahan timbunan pondasi jalan?
- 2) Seberapa besar potensi kembang susut tanah tersebut?

### **1.3 TujuanPenelitian**

Adapun tujuan dari penelitian yang akan disampaikan anatara lain:

- 1) Mengetahui sifat fisik tanah timbunan pada quarry km. 35 dan 36
- 2) Mengetahui potensi kembang susut tanah pada quarry km. 35 dan 36

#### **1.4 Batasan Penelitian**

Sesuai dengan judul penelitian yaitu “Potensi Pengembangan dan Penyusutan Tanah Pada Proyek Jalan Tol Balikpapan-Samarinda Seksi 1 Segmen 5”, maka penulis membatasi pembahasan masalah tentang:

- 1) Penelitian ini hanya untuk tanah timbunan pondasi jalan pada Proyek Jalan Tol Balikpapan-Samarinda Seksi 1 Segmen 5.
- 2) Penelitian yang dilakukan hanya pada tanah timbunan quarry KM 35 dan 36.
- 3) Penelitian yang dilakukan hanya pengujian tanah di laboratorium, yaitu:
  - A. Pengujian kadar air (SNI 03-1965),
  - B. Pengujian berat jenis (SNI 03-1964),
  - C. Pengujian batas-batas konsistensi (*atterberg*) (SNI 03-1966,1967,3422),
  - D. Pengujian analisa saringan (SNI 03-3423),
- 4) Potensi kembang susut hanya ditinjau dari sifat *pysical properties* dan metode klasifikasi tanah.

#### **1.5 Manfaat Penelitian.**

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini antara lain:

- 1) Meningkatkan pemahaman tentang ilmu tanah khususnya mengenai spesifikasi tanah timbunan.
- 2) Meningkatkan pemahaman untuk mencari potensi kembang susut tanah.
- 3) Sebagai referensi bagi pembaca dan masyarakat umum.

---

## **II. Landasan Teori**

### **2.1 Pengertian Tanah**

Tanah didefinisikan secara umum adalah kumpulan dari bagian-bagian yang padat dan tidak terikat antara satu dengan yang lain (diantaranya mungkin mineral organik) rongga-rongga diantara material tersebut berisi udara dan air (Verhoef,1994).

Ikatan antara butiran yang relatif lemah dapat disebabkan oleh karbonat, zat organik, atau oksida-oksida yang mengendap-ngendap diantara partikel-partikel. Ruang diantara partikel-partikel dapat berisi air, udara, ataupun yang lainnya (Hardiyatmo,H.C.,1992).

### **2.2 Tanah Ekspansif**



4.	Pengambilan Sampel Tanah																		
5.	Pengujian Tanah Laboraturium																		
6.	Analisa Data dan Kesimpulan																		
7.	Selesai																		

### 3.2 Flow Chart



Gambar 3.1 flow chart metodologi penelitian

### **3.3 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.3.1 Bahan Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah tanah quarry Km 35 dan Km 36 yang diambil di lokasi pembangunan jalan tol Balikpapan-Samarinda km.35, Samboja, Kalimantan Timur.

#### **3.3.2 Peralatan Penelitian**

- 1) Alat pengambil sampel
- 2) Satu set alat uji kadar air
- 3) Satu set alat uji berat jenis tanah
- 4) Satu set alat uji batas-batas konsistensi (*Atterberg*)
- 5) Satu set alat uji saringan standar

### **3.4 Tahap Penelitian**

Tahap penelitian yang dilakukan pada penelitian kali ini dilakukan dengan beberapa tahapan yang dianggap perlu dan secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

- 1) Tahap pertama, yaitu merumuskan penelitian, tujuan serta metode yang akan digunakan dalam penelitian
- 2) Tahap kedua, yaitu dengan melakukan studi literatur pada buku-buku, jurnal, dan penelitian yang membahas tentang tanah khususnya potensi kembang susut tanah lempung.
- 3) Tahap ketiga, yaitu pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mencangkul tanah di kedalaman sekitar 30 cm dari permukaan tanah tersebut untuk di uji di laboratorium.
- 4) Tahap keempat, yaitu penelitian sifat-sifat *physical poroperties* tanah yang mengacu pada prosedur pelaksanaan SNI.
- 5) Tahap kelima, yaitu tahap pemeriksaian potensi kembang susut tanah bedasarkan indeks tunggal dan metode klasifikasi dengan data yang didapat dari hasil penelitian sifat fisik tanah.
- 6) Tahap keenam, yaitu kesimpulan dan saran yang berisikan potensi kembang susut tanah berdasarkan sifat-sifat *indeks tunggal* dan metode klasifikasinya.

## IV. Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Hasil Uji Sifat Fisik Tanah

Tabel 4.1. Hasil Uji Sifat fisik Tanah Quarry km.35

NO	JENIS PENGUJIAN	SATUAN	HASIL PENGUJIAN		Ket
			TANAH	METODE	
1	ANALISA SARINGAN		TERLAMPIR	SNI 03 3423 - 2008	
2	BERAT JENIS	gr/cc	2.25	SNI 03 1964 - 2008	
3	KADAR AIR	%	26.16	SNI 03 1965 - 2008	
4	ATTERBERG LIMIT	%			
	> LIQUID LIMIT	%	43.21	SNI 03 1965 - 1990	
	> PLASTIC LIMIT	%	35.21	SNI 03 1966 - 1990	
	> SHRINKAGE LIMIT	%	10.25	SNI 03 3422 - 1994	
	> INDEKS PLASTISITAS	%	8.00	-	

Tabel 4.2. Hasil Uji Sifat fisik Tanah Quarry km.36

NO	JENIS PENGUJIAN	SATUAN	HASIL PENGUJIAN		Ket
			TANAH	METODE	
1	ANALISA SARINGAN		TERLAMPIR	SNI 03 3423 - 2008	
2	BERAT JENIS	gr/cc	2.25	SNI 03 1964 - 2008	
3	KADAR AIR	%	26.66	SNI 03 1965 - 2008	
4	ATTERBERG LIMIT	%			
	> LIQUID LIMIT	%	39.24	SNI 03 1965 - 1990	
	> PLASTIC LIMIT	%	28.03	SNI 03 1966 - 1990	
	> SHRINKAGE LIMIT	%	10.67	SNI 03 3422 - 1994	
	> INDEKS PLASTISITAS	%	11.21	-	

### 4.2 Hasil Klasifikasi Tanah

Diket :

Tanah Quarry km. 35 : 1.66% lolos ayakan no. 200

$$Cu = 3.0622 (<6)$$

$$Cc = 0.845 (<1)$$

Tanah Quarry km. 36 : 2.68 lolos ayakan no. 200

$$Cu = 3.18 (<6)$$

$$Cc = 0.898 (<1)$$

Maka kedua tanah tersebut di kelompokkan sebagai tanah SP ( Poorly Graded)., yaitu pasir bergradasi buruk.

#### 4.3 Hasil Identifikasi Tanah Ekspansif

Tabel 4.3 Hasil Identifikasi Metode Indeks Tunggal

Metode Indeks Tunggal	
Hubungan Indeks Plastisitas dengan Potensi Mengembang ( Swelling Potensial)	
( sumber: Chen dalam Indra,2010)	
<i>Swelling Potensial</i>	<i>Indeks Plastisitas</i>
Rendah	0 – 10
Sedang	10 – 20
Tinggi	20 – 35
Sangat Tinggi	35 – keatas
Pada Quarry km. 35	
Rendah	8
Pada Quarry km. 36	
Sedang	11.21
Persamaan Potensi Mengembang	
(sumber: Seed, wordward, dan ludgen dalam indra,2010)	
$S = 60K (PI)^{2,44}$	
Pada quarry km. 35 = 0.3045 %	
Pada quarry km. 36 = 0.8653 %	

Tabel 4.4 Hasil Identifikasi Metode Klasifikasi Tanah

Metode Klasifikasi				
Cara USBR dikembangkan oleh Holtz dan Gibbs				
Dari Uji <i>Indeks</i>			Kesimpulan	
Kandungan Koloid	<i>Indeks Plastisitas</i>	Batas Susut	Potensi Mengembang	Derajat mengembang
> 28	> 35	< 11	> 30	Sangat Tinggi
28 – 13	25 – 41	7 – 12	20 – 30	Tinggi
23 – 13	15 – 28	10 – 16	10 – 30	Sedang
< 13	< 18	< 10	< 11	Rendah
Pada quarry km. 35				



1.66	8	10.23	< 11	Rendah
Pada quarry km. 36				
2.68	11.21	10.67	< 11	Rendah

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

- 1) Pada pengujian sifat fisik tanah pada quarry km. 35 memiliki nilai kadar air sebesar 26.16 %, berat jenis tanah (Gs) sebesar 2.25 gr/cc dan nilai uji batas konsistensi tanah berupa LL = 43.21%, PL = 35.21%, SL = 10.23%, dan IP = 8%.
- 2) Pada pengujian sifat fisik tanah pada quarry km. 36 memiliki nilai kadar air sebesar 26.68 %, berat jenis tanah (Gs) sebesar 2.25 gr/cc dan nilai uji batas konsistensi tanah berupa LL = 39.24%, PL = 28.03%, SL = 10.67%, dan IP = 11.21%
- 3) Klasifikasi tanah menggunakan metode USCS mengelompokkan tanah pada quarry km. 35 dan 36 sebagai tanah SP atau pasir bergradasi buruk dan berkerikil, sedikit atau tidak sama sekali mengandung butiran halus
- 4) Identifikasi Potensi Kembang Susut Tanah menurut beberapa metode, menyatakan bahwa tanah pada quarry km. 35 dan 36 mempunyai potensi kembang susut yang rendah.

### 5.2 Saran

- 1) Disarankan untuk metode pengambilan sampel tanah sesuai dengan standar pengambilan sampel tanah salah satunya SNI 6898-2014.
- 2) Disarankan untuk melakukan pemerikaan kembang susut tanah dilapangan guna untuk membandingkan antara keadaan lapangan dengan hasil indentifikasi berdasarkan sifat fisik tanah dilaboraturium.
- 3) Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut untuk mengindentifikasi lebih dalam tentang potensi kembang susut tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

Bowles, Joseph E. Johan K. Helnim. 1991. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika tanah)*. PT. Erlangga. Jakarta.

- Chen, F.H. 1975. *Foundation on Expansive Soil, Development in Geotechnical Engineering 12*, Esvier Scientific Publishing Company, Amsterdam
- Das, M Braja. 1993. *Mekanika Tanah (Prinsip-Prinsip Geoteknis)*. Erlangga. Jakarta
- Hardiatmo, H. C. 1992. *Mekanika Tanah*. Gramedia Pustaka Umum. Jilid I Jakarta
- Lestari, I Gusti Agung Ayu Lestari. (2014): *Karakteristik Tanah Lempung Ekspansif*. Ganec Swara,08.
- San, Indra Chusaini.2010. *Prediksi Total Heave Tanah Ekspansif Kawasan Jalan Tanjung Api-Api*, Jurnal Rekayasa Sriwijaya,01.
- SNI 03 6795-2002. *Metode Pengujian Menentukan Tanah Ekspansif*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- SNI 03 1965-2008. *Cara Uji Penentuan Kadar Air Untuk Tanah dan Batuan di Laboraturium*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- SNI 03 1964-2008. *Cara Uji Berat Jenis Tanah*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- SNI 03 1965-2008. *Cara Uji Penentuan Kadar Air Untuk Tanah dan Batuan di Laboraturium*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- SNI 03 3423-2008. *Cara Uji Analisa Ukuran Butir Tanah*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- SNI 03 1966-1990. *Metode Pengujian Batas Plastisitas Tanah*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- SNI 03 1965-1990. *Metode Pengujian Batas Cair Dengan Alat Casagrande*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- SNI 03 3422-1994. *Metode Pengujian Batas Susut Tanah*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Pd T-10-2005-B.2005: *Penanganan Tanah Ekspansif Untuk Konstruksi Jalan*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Verhoef, PNW. 1994. *Geologi Untuk Teknik Sipil*. Erlangga. Jakarta.