Book Chapter Kolokium Teknik 1

**Studi Kebutuhan Tebal Perkerasan Jalan Ditinjau Dari Potensi Pengembangan Tanah (*Swelling*) Pada Tanah Dasar (*Subgrade*) Yang Diperkuat Dengan Bahan *Addtive* Kapur**

**Iswan1), Yohanes Martono Hadi,2) Reston Rah Timur3)**

1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jalan. Prof. Sumantri Brojonegoro 1. Gedong Meneng, Bandar Lampung, 35145.

2) Jl. Kopi Selatan IV Np. 174 Perumnas Way Halim, Bandar Lampung, 35141.

\*) E-mail: Reston.rt@gmail.com

**Abstrak**

Umumnya kerusakan pada perkerasan jalan disebabkan tanah dasar pada perkerasan jalan

memiliki daya dukung tanah yang buruk, hal ini dikarenakan sifat tanah yang berpotensi mengalami pengembangan tanah akibat dari faktor cuaca dan lingkungan. Oleh sebab itu, perlu dilakukannya perkuatan pada tanah tersebut, salah satunya menggunakan bahan aditif kapur. Pada penelitian ini sampel tanah yang digunakan berasal dari Ruas Jalan R.A.Basyid, Kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan pada STA 3+100 dan variasi kapur yang digunakan yaitu 0, 4, 8, 12 dan 16 % dari berat tanah. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian CBR dari efek pegembangan tanah, lalu berdasarkan hasil pengujian tersebut, dilakukan perhitungan tebal perkerasan dengan metode analisa komponen SKBI 2.3.26.1987. Tanah pada penelitian ini termasuk kelompok A-7 atau jenis tanah yang buruk. Namun setelah penambahan variasi kapur, batas plastis meningkat sedangkan batas cair dan indeks plastisitas menurun, hal ini mengakibatkan pengembangan tanah terjadi penurunan pada 16% kapur yaitu dari 0,64% menjadi 0,05%, sedangkan nilai CBR mengalami peningkatan yang signifikan pada kapur 16% yaitu dari 1,8% menjadi 27,3%. Dengan hal ini tebal lapis menjadi lebih tipis, pada 0% kapur yaitu tebal D1=7,5 cm, D2=25 cm dan D3=46 cm, sedangkan pada 16% kapur tebal D1=5 cm, D2=17 cm dan D3 tidak digunakan.

Kata Kunci: CBR, Pengembangan Tanah, Tebal Perkerasan, Stabilisasi, Kapur

## Pendahuluan

Tanah memiliki berbagai macam karakteristik, semakin buruk karakteristik tanah kemungkinan besar nilai swelling semakin tinggi. Dengan tingginya nilai pengembangan tanah (swelling) diperkirakan dapat mempengaruhi tebal perkerasan. Untuk memperbaiki karakteristik tanah yang buruk, perlu dilakukan perbaikan tanah untuk meminimalisir swelling dengan cara menstabilisasi tanah dengan kapur. Dengan penambahan kapur diharapkan karakteristik tanah menjadi baik, sehingga swelling yang tinggi pada tanah akan berkurang dan dapat meningkatkan daya dukung tanah yang selanjutnya berpengaruh terhadap tebal perkerasan tersebut.

## Tinjauan Pustaka

1. **Tanah**

Tanah, pada kondisi alam, terdiri dari campuran butiran-butiran mineral dengan atau tanpa kandungan bahan organik. Mineral ini berasal dari hasil pelapukan batuan, baik secara fisik maupun kimia. Sifat-sifat teknis tanah, kecuali dipengaruhi oleh sifat batuan induk yang merupakan material asalnya, juga dipengaruhi oleh unsur-unsur luar yang menjadi penyebab terjadinya pelapukan batuan tersebut (Hardiyatmo,2002).

1. ***Swelling* (Pengembangan Tanah)**

Seed dkk. (1962) dalam Hardiyatmo (2002) memberikan definisi potensi pengembangan adalah persentase pengembangan di bawah tekanan 6,9 kPa pada contoh tanah yang dibebani secara terkekang pada arah lateral, dengan contoh tanah yang dipadatkan pada kadar air optimum, sehingga mencapai berat volume kering maksimumnya. Potensi pengembangan yang terjadi dapat dianalisa dengan persamaan sebagai berikut:

S = Δ *H H*

(1)

### CBR (*California Bearing Ratio*)

Metode perencanaan perkerasan jalan yang umum dipakai adalah cara-cara empiris dan yang biasa dikenal adalah cara CBR (California Bearing Ratio). Metode ini dikembangkan oleh California State Highway Departement sebagai cara untuk menilai kekuatan tanah dasar jalan (subgrade). Rumus perhitungan dalam penentuan nilai CBR laboratorium adalah sebagai berikut:

Nilai CBR pada Penetrasi 0,1” = *A x* 100 % (2)

# 3000

Nilai CBR pada Penetrasi 0,2” = *B x* 100 % (3)

# 4500

### DCP (*Dyanamic Cone Penetrometer*)

Pengujian cara dinamis ini dikembangkan oleh TRL (Transport and Road Research Laboratory), Crowthorne, Inggris dan mulai diperkenalkan di Indonesia sejak tahun 1985/1986. Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan nilai CBR (California Bearing Ratio) tanah dasar, timbunan, dan atau suatu sistem perkerasan. Pengujian ini dilakukan dengan mencatat data masuknya konus yang tertentu dimensi dan sudutnya, ke dalam tanah untuk setiap pukulan dari palu/hammer yang berat dan tinggi jatuh tertentu pula.

1. **Pemadatan**

Tujuan dari pemadatan adalah untuk mempertinggi kuat geser tanah, mengurangi sifat mudah mampat (*kompresibilitas*), mengurangi permeabilitas dan mengurangi perubahan volume sebagai akibat perubahan kadar air dan lain-lain. Metode pemadatan yang digunakan adalah pemadatan *Modified Proctor* dengan acuan ASTM D1557.

## Kapur

Kapur telah dikenal sebagai salah satu bahan stabilisasi tanah yang baik, terutama bagi stabilisasi tanah lempung yang memiliki sifat kembang-susut yang besar. Adanya unsur cation Ca+ pada kapur dapat memberikan ikatan antar partikel yang lebih besar yang melawan sifat mengembang dari tanah. Pada penelitian ini menggunakan kapur jenis padam.

## Perkerasan Jalan

Lapisan perkerasan adalah kontruksi diatas tanah dasar yang berfungsi memikul beban lalu lintas dengan meberikan rasa aman dan nyaman. Kontruksi perkerasan jalan

dibedakan menjadi dua kelompok menurut bahan pengikat yang digunakan, yaitu perkerasan lentur (*fleksible pavement*) dan perkerasan kaku (*rigid pavement*). Menurut AASHTO dan Bina Marga kontruksi jalan terdiri dari:

* 1. Lapis Permukaan (*Surface Course*).
	2. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)
	3. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*)
	4. Lapis Tanah Dasar (*Subgrade)*

## Metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987

Metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987 adalah salah satu acuan untuk merencanakan tebal perkerasan jalan raya. Metode ini merupakan metode dari Bina Marga yang merupakan dasar dalam menentukan tebal perkerasan lentur yang dibutuhkan untuk suatu jalan raya. Ada beberapa acuan dari Metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987 yaitu:

* 1. Lalu Lintas Rencana
		1. Persentase Kendaraan pada Lajur Rencana
		2. Koefisien Disribusi Kendaraan (C) dan Angka Ekivalen Beban Sumbu Kendaraan (E)
		3. Perhitungan Lalu Lintas

*n*

Lintas Ekivalen Permulaan (LEP) = ∑ *LHRj x Cj x Ej* (4)

*j*=1

*n*

Lintas Ekivalen Akhir (LEA) = ∑ *LHR* (1+ *i*)*UR x C x E*

# (5)

*j*=1

Lintas Ekivalen Tengah (LET) =

*j j j*

( *LEP*+ *LEA*)

# 2

(6)

Lintas Ekivalen Rencana (LER) = *LETx FP* (7)

# Faktor Penyesuaian

*U R*

20

(8)

* 1. Daya Dukung Tanah

Daya dukung tanah dasar (DDT) ditetapkan berdasarkan grafik korelasi. Daya dukung tanah dasar diperoleh dari nilai CBR atau Plate Bearing Test DCP dll.

DDT = (4,3 log *CBR*+1,7) (9)

* 1. Faktor Regional (FR)

Faktor Regional hanya dipengaruhi oleh bentuk alinyemen (kelandaian dan tikungan dan persentase kendaraan berat dan yang berhenti serta iklim (curah hujan).

* 1. Indeks Permukaan

Indeks permukaan adalah nilai kerataan/kehalusan serta tingkat pelayanan bagi lalulintas yang lewat. Nilai Indeks permukaan beserta artinya adalah sebagai berikut :

IP = 1,0 menyatakan permukaan jalan dalam keadaan rusak berat sehingga menganggu lalu lintas kendaraan.

IP = 1,5 menyatakan tingkat pelayanan rendah yang masih bisa dilewati IP = 2 menyatakan tingkat pelayanan rendah bagi jalan yang masih cukup. IP = 2,5 menyatakan permukaan jalan masih cukup stabil dan baik.

* 1. Indeks Tebal Perkerasan (ITP)

ITP = *a* 1 *D* 1+ *a* 2 *D* 2+ *a* 3 *D* 3 (10)

Untuk koefisien relatif bahan (a) yang akan digunakan pada persamaan berdasarkan jenis bahan yang digunakan.

* 1. Batas-batas Minimum Tebal Perkerasan
1. Lapis Permukaan (*Surface Course*), tebal minimum yang digunakan berdasarkan hasil dari ITP dan jenis bahan yang digunakan.
2. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*), tebal minimum yang digunakan berdasarkan hasil dari ITP dan jenis bahan yang digunakan.
3. Lapis Pondasi Bawah (*Subbase Course*) Untuk setiap nilai ITP bila digunakan pondasi bawah, tebal minimum adalah 10 cm.

## I. Refrensi dari Penelitian Sebelumnya

Dari pengujian (Warsiti, 2009) Meningkatkan CBR dan Memperkecil *Swelling* Tanah *Sub Grade* dengan Metode Stabilisasi Tanah dan Kapur. Dengan penambahan persentase kapur 0%, 5%. 8%. 10% dan 12%, didapatkan nilai CBR *unsoacked* yang meningkat yaitu dari 1,49% menjadi 1,64% dan CBR *soacked* juga mengalami peningkatan yaitu dari 11,8% menjadi 22%, sedangkan nilai *swelling* mengalami penurunan yaitu dari 5,13% menjadi 1,025%. Menurut (Fahrurrozi, 2008) Pengaruh Nilai CBR Tanah Dasar Terhadap Tebal Perkerasan Lentur Jalan Kaliurang Dengan Metode Bina Marga 1987 dan AASHTO 1986 didapatkan hasil nilai CBR maksimum sebesar 38% dan dalam perhitungan tebal perkerasan jalan dengan perhitungan metode Bina Marga lebih besar dari pada menggunakan metode AASHTO. Hasil tebal perkerasan dilapangan lebih besar dibandingkan dengan hasil perhitungan sehingga struktur yang ada sekarang akan mampu mendukung beban lalulintas hingga tahun 2018.

## Metodologi Penelitian

1. **Tinjauan Umum**

Penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui perbandingan tebal perkerasan jalan dengan menggunakan metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987 yang ditinjau dari potensi pengembangan (swelling) pada tanah dasar dengan di perkuat dengan additive kapur.

Didalam penelitian ini dilakukan analisa secara bertahap, yaitu terdiri dari:

1. Persiapan (Pengumpulan Referensi dan Identifikasi Masalah)
2. Menentukan Lokasi
3. Pengumpulan Data Lapangan
	1. Data LHR (Lalu Lintas Harian Rata-rata)
	2. Data CBR dari uji DCP lapangan
4. Data Sekunder berupa data curah hujan.

.

## Pelaksanaan Pengujian Sampel Tanah

Adapun pengujian yang dilakukan adalah Pengujian fisik tanah dan Pengujian mekanika tanah.

1. Pengujian Sifat Fisik Tanah berupa:
	1. Kadar Air (*Moisture Content*)
	2. Berat Volume (*Unit Weight*)
	3. Berat Jenis (*Specific Gravity*0
	4. Batas Cair (*Liquid Limit*)
	5. Batas Plastis (*Plastic Limit*)
	6. Analisa Saringan (*Sieve Analysis*)
	7. Hidrometer
2. Pengujian Mekanika Tanah berupa:
	1. Pengujian Pemadatan Tanah (*Proctor Modified*)
	2. Pengujian Pengembangan Tanah (*Swelling*).
	3. Pengujian *Swelling* terhadap nilai CBR Laboratorium
3. Analisis Data

Dari rangkaian pengujian-pengujian yang dilaksanakan di laboratorium, diperoleh nilai parameter sifat-sifat fisik tanah baik yang asli maupun yang sudah dicampur kapur, diperoleh juga nilai potensi pengembangan dan nilai pengembangan tanah terhadap CBR baik yang tidak di campur kapur/tanah asli maupun yang dicampur kapur sehingga dapat dilakukan analisis data dalam bentuk tabel dan grafik.

## Perhitungan dan Perencanaan Tebal Perkerasan

Setelah dilakukan pengujian pada tanah dan di dapat data yang ada, selanjutnya di lakukan perhitungan tebal perkerasan jalan dengan menggunakan metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987.

1. Lalu Lintas Rencana
	1. Menentukan nilai koefisien distribusi kendaraan (C)
	2. Menentukan angka ekivalen (E)
	3. Menghitung lintas ekivalen permulaan (LEP)
	4. Menghitung lintas ekivalen akhir (LEA)
	5. Menghitung lintas ekivalen tengah (LET)
	6. Menghitung lintas ekivalen rencana (LER)
2. Mendapatkan Nilai Daya Dukung Tanah (DDT)
	1. Nilai CBR dari pengujian Laboratorium
	2. Nilai CBR dari pengujian DCP lapangan
	3. Menghitung nilai DDT
3. Menentukan Tebal Perkerasan
	1. Faktor regional (FR)
	2. Indeks permukaan awal umur rencana (IPo)
	3. Indeks permukaan akhir umur rencana (IP)
	4. Indeks tebal perkerasan (ITP)

Data hasil perhitungan perkerasan dengan metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987 yang diperoleh kemudian dimodelkan dalam bentuk gambar lapis perkerasan.

## Hasil dan Pembahasan

1. **Hasil Pengujian dan Perhitungan di Laboratorium dan Lapangan**
2. Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah Asli (*Undisturbed*)

Pengujian sifat fisik berupa Kadar Air sebesar 47,68%, Berat Volume 1,4312 gr/cm3, Berat Jenis 2,4164, Analisis Saringan No. 200 didapat 52,80%, Batas Cair 45,80%, Batas Plastis 27,21% dan Indeks Plastisitas 18,59%.

1. Hasil Pengujian Pemadatan Tanah Terganggu dengan Variasi Penambahan Kapur Dengan metode *Modified Proctor* didapatkan hasil nilai kadar air optimum

(wopt) dan nilai berat isi kering optimum (γdmax) dari sampel tanah dengan penambahan kapur sebanyak 0%, 4%, 8%, 12% dan 16% dari berat tanah

Tabel 1. Hasil Pengujian Pemadatan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| No. | Sampel Tanah + Penambahan % Kapur | KAO (%) | γdmax (gr/cm³) |
| 1. | 0% | 14,9 | 1,590 |
| 2. | 4% | 16,0 | 1,595 |
| 3. | 8% | 16,4 | 1,610 |
| 4. | 12% | 18,2 | 1,625 |
| 5. | 16% | 17,5 | 1,630 |

Kadar air optimum mengalami peningkatan. Namun penurunan terjadi pada sampel tanah dengan kapur 16%,, dikarenakan, semakin mengecilnya pori pori tanah akibat penambahan kapur sehingga tanah menjadi lebih padat dan lebih sulit untuk ditembus oleh air. Sedangkan berat volume kering mengalami peningkatan .

1. Hasil Pengujian Sifat Fisik Tanah dengan Variasi Penambahan Kapur

 Tabel 2. Pengujian Sifat Fisik Tanah dengan Penambahan Kapur

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Sampel Tanah | Berat Jenis | LL (%) | PL (%) | PI (%) |
| 0% | 2,4126 | 33,92 | 16,91 | 17,01 |
| 4% | 2,5045 | 30,95 | 17,28 | 13,66 |
| 8% | 2,5218 | 28,62 | 18,89 | 9,73 |
| 12% | 2,5393 | 27,73 | 20,42 | 7,31 |
| 16% | 2,5461 | 26,54 | 21,55 | 4,98 |

Dari hasil di atas, kapur membuat kondisi tanah tersebut menjadi baik. Menurut spesifikasi AASHTO, tanah dikatakan sebagai tanah baik bila nilai IP <10%.

1. Hasil Klasifikasi Tanah Asli dan Tanah Terganggu dengan Variasi Penambahan Kapur
	1. Tanah Asli

Berdasarkan hasil pengujian fisik tanah asli dapat disimpulkan bahwa klasifikasi tanah menurut AASHTO masuk kedalam kelompok A-7 jenis tanah yang buruk.

* 1. Tanah Campuran Kapur

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa klasifikasi tanah dengan campuran 0%, dan 4% kapur termasuk kelompok A-2-6. Sedangkan tanah dengan

campuran 8%, 12% dan 16% kapur memiliki klasifikasi kelompok A-2-4 dan sangat baik sebagai tanah dasar dikarenakan memiliki PI<10%.

1. Hasil Pengujian Pengembangan Tanah (*Swelling*) di alat *Oedometer*

*Swelling* mengalami penurunan pada setiap penambahan persentase kapur. Pada tanah campuran kapur swelling sebesar 1,3%, pada 16% kapur menjadi 0,01%.

1. Hasil Pengujian CBR

 Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Nilai *Swelling* dan Nilai CBR

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sampel Tanah+Kapur | Jenis Pengujian | *Swelling* (%) | CBR (%) |
| Tanah Asli | Tanpa Rendaman | - | 15 |
| 0% | Rendaman | 0,64 | 1,8 |
| 4% | Rendaman | 0,40 | 12,6 |
| 8% | Rendaman | 0,25 | 18,3 |
| 12% | Rendaman | 0,15 | 24,7 |
| 16% | Rendaman | 0,05 | 27,3 |

Bertambahnya kadar kapur pada tanah membuat nilai CBR menjadi meningkat. Dengan nilai CBR yang meningkat, maka mengakitbatkan nilai *swelling* menurun saat bertambahnya campuran kapur pada masing-masing sampel tanah.

1. Hasil Pengujian DCP Lapangan

Pengujian ini dilakukan di dua titik pengambilan sampel tanah. Di titik 1 didapatkan nilai CBR sebesar 13% dan di titik 2 sebesar 14,5%. Dari kedua nilai tersebut yang digunakan adalah nilai yang terkecil yaitu sebesar 13% di titik 1.

1. **Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Metode Analisa Komponen SKBI2.3.26.1987**

Menghitung tebal perkerasan lentur dengan petunjuk metode analisa komponen SKBI 2.3.26.1987 dengan data-data pendukung sebagai berikut:

Tipe jalan : Kolektor

Kondisi jalan di lapangan : 1 Jalur, 2 Lajur dan 2 Arah

Lebar setiap lajur : 3 Meter

Kelandaian : 4%

Curah Hujan rata-rata : 1582 mm/th

Umur Rencana : 20 Tahun

Waktu Pelaksanaan : 2 Tahun

Nilai CBR tanah dasar yang digunakan dari masing-masing sampel tanah, Tabel 3.

* 1. Perhitungan Lalu Lintas Harian Rata-rata

Data LHR didapatkan dari hasil survey LHR di lapangan dengan jumlah kendaraan dari 2 arah yaitu 5201 jenis kendaraan

* + 1. Menghitung Lintas Ekivalen Permulaan, menggunakan persamaan (4), LEP = 33,8398
		2. Menghitung Lintas Ekivalen Akhir, menggunakan persamaan (5), LEA = 63,0516
		3. Menghitung Lintas Ekivalen Tengah, menggunakan persamaan (6), LET = 48,4457
		4. Menghitung Lintas Ekivalen Rencana, persamaan (7) dan (8), LER= 96,8914
	1. Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)

Tabel 4. Nilai Daya Dukung Tanah (DDT)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sampel Tanah+Kapur | Jenis Pengujian | CBR (%) | DDT |
| Tanah Lapangan | DCP Lapangan | 13 | 6,5 |
| Tanah Asli | CBR Laboratorium Tanpa Rendaman | 15 | 6,8 |
| 0% | CBR Laboratorium Rendaman | 1,8 | 2,8 |
| 4% | CBR Laboratorium Rendaman | 12,6 | 6,4 |
| 8% | CBR Laboratorium Rendaman | 18,3 | 7,1 |
| 12% | CBR Laboratorium Rendaman | 24,7 | 7,7 |
| 16% | CBR Laboratorium Rendaman | 27,3 | 7,9 |

* 1. Faktor Regional (FR)

FR adalah faktor setempat yang berhubungan dengan iklim, curah hujan dan kondisi lapangan. Berdasarkan dengan data pendukung di atas, maka didapatkan FR = 1,5

* 1. Menentukan Indeks Permukaan (IP)

Berdasarkan data pendukung yaitu jenis jalan kolektor dan hasil LER sebesar 96,4457, maka sesuai petunjuk SKBI yaitu 1,5 – 2,0. Dengan kondisi permukaan jalan di lapangan rusak dan menggangu lalu lintas kendaraan yang lewat maka, digunakan IP = 1,5

* 1. Analisa Indeks Tebal Pekerasan

Berdasarkan hasil LER, IP, Ipo, FR dan DDT yang didapatkan, maka nomogram dalam menentukan ITP adalah menggunkan nomogram 5.

* 1. Menghitung Tebal Perkerasan Jalan

Berdasarkan hasil ITP dari masing-masing sampel tanah, lalu dilakukan perhitungan dengan persamaan (10)

Tabel 5. Hasil Perhitungan Tebal Perkerasan dari masing-masing Sampel

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Jenis Sampel | CBR (%) | DDT | D1 (cm) | D2 (cm) | D3 (cm) |
| Tanah Lapangan/Eksisting | 13 | 6,5 | 5 | 24 | 0 |
| Tanah Asli Tanpa Rendaman | 15 | 6,8 | 5 | 22 | 0 |
| Tanah Asli Rendaman | 1,8 | 2,8 | 7,5 | 25 | 46 |
| Tanah Asli + 4% Kapur | 12,6 | 6,4 | 5 | 25 | 0 |
| Tanah Asli + 8% Kapur | 18,3 | 7,1 | 5 | 23 | 0 |
| Tanah Asli + 12% Kapur | 24,7 | 7,7 | 5 | 18 | 0 |
| Tanah Asli + 16% Kapur | 27,3 | 7,9 | 5 | 17 | 0 |

50

45

40

**Tebal Perkerasan (cm)**

35

30

25 D1

20 D2

D3

15

10

5

0

0% 4% 8% 12% 16%

Kadar Kapur (%)

Grafik 1. Hubungan Penambahan Kapur dengan Tebal Lapis Perkerasan

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan di atas, maka Kapur sebagai bahan stabilisasi pada tanah sangat mempengaruhi dari hasil nilai pengembangan tanah semakin menurun dan nilai CBR semakin meningkat yang mengakitbatkan tebal dari lapis perkerasannya menjadi lebih rendah, terutama pada tebal lapis D3 tidak digunakan, dikarenakan hasil perhitungan menunjukkan hasil yang negatif atau dibawah dari tebal minimum.

Berikut ini adalah gambar dari hasil perhitungan tebal perkerasan dengan metode Analisa Komponen SKBI 2.3.26.1987



Gambar 1. Perbandingan Tebal Perkerasan pada Tanah Asli Rendaman dengan Campuran 0%, 4%,8%,12% dan 16% Kapur

## Penutup

**A. Kesimpulan**

1. Sampel tanah yang digunakan dalam penelitian ini, menurut klasifikasi *AASHTO*, termasuk tanah dalam klasifikasi A-7 (tanah berlempung) jenis tanah yang buruk. Sedangkan pada tanah dengan variasi campuran kapur, maka klasifikasi *AASHTO*. Pada campuran 0%, dan 4% kapur, termasuk dalam klasifikasi A-2-6 dan campuran 8%, 12% dan 16% kapur termasuk klasifikasi A-2-4, maka tanah tersebut menjadi lebih baik
2. Pada pengujian *swelling* di alat oedometer maupun di *mold* CBR dengan beban 6,9 kPa, hasil pengujian *swelling* mengalami penurunan pada setiap penambahan persentase kapur. Penurunan yang signifikan terjadi pada campuran 16% kapur.
3. Hasil pengujian CBR mengalami peningkatan yang sangat signifikan. Pada sampel tanah tanpa campuran kapur dengan kondisi terendam memiliki nilai CBR 1,8%, sedangkan sampel tanah campuran kapur 16% didapatkan nilai CBR 27,3%,
4. Perhitungan tebal perkerasan dengan metode analisa komponen SKBI 2.3.26.1987, Seiring meningkatnya nilai CBR karena penambahan persentase kapur, maka hasil perhitungan tebal lapis perkerasan D1 dan D2 menjadi lebih tipis, sedangkan hasil perhitungan tebal D3 menjadi negatif atau dibawah dari tebal minimum.

## Daftar Pustaka

1. *Departemen Pekerjaan Umum. 1987. Petunjuk Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Raya Dengan Metode Analisa Komponen, SKBI.2.3.26.1987,UDC.625.73 (02),SNI 1732-1989-F. Yayasan Badan Penerbitan P.U., Jakarta.*
2. *Fahrurrozi, 2008. Pengaruh Nilai CBR Tanah Dasar Terhadap Tebal Perkerasan Lentur Jalan Kaliurang Dengan Metode Bina Marga 1987 dan*

*AASHTO 1986. Fakultas Teknik U nversitas Islam Indonesia*

1. *Hardiyatmo, Hary Christady. 2002. Mekanika Tanah 2. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.*
2. *Warsiti, 2009. Meningkatkan CBR dan Memperkecil Swelling Tanah Sub Grade dengan Metode Stabilisasi Tanah dan Kapur. Fakultas teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang.*