

# ANALISA DAYA DUKUNG TANAH (DDT) PADA SUB GRADE/TANAH DASAR (Studi Kasus Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara, 38 B Banjar Rejo Lampung Timur-Batas Kota Metro)

Yusuf Amran<sup>1</sup>, Agus Surandono<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro  
Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Metro, Lampung.  
Email : yusufamran @yahoo.com<sup>1</sup>, agussurandono@yahoo.co.id<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Tanah dasar sebagai pondasi perkerasan di samping harus mempunyai kekuatan atau daya dukung terhadap beban kendaraan, maka tanah dasar juga harus mempunyai stabilitas volume akibat pengaruh lingkungan terutama air. Tanah dasar yang mempunyai kekuatan dan stabilitas volume yang rendah akan mengakibatkan perkerasan mudah mengalami deformasi dan retak. Perkerasan yang dibangun pada tanah dasar yang lemah dan mudah dipengaruhi lingkungan akan mempunyai umur pelayanan yang pendek. Tanah dasar di ruas Jalan Ki Hajar Dewantara 38 B Banjar Rejo Lampung Timur perlu dilakukan analisa lebih lanjut karena terindikasi tanah lempung lunak. Ruas jalan tersebut adalah salah satu ruas jalan di Lampung Timur yang sering mengalami kerusakan walaupun telah dilakukan perbaikan perkerasan terutama pada musim hujan dan ketika mengalami kelebihan tonase kendaraan yang melewati jalan tersebut, hal ini adalah salah satu fenomena yang melatar belakangi dilakukannya analisis ini karena ruas jalan tersebut merupakan salah satu jalan penghubung antara Kota Metro-Kabupaten Lampung Timur yang dilalui kendaraan baik pribadi maupun kendaraan umum dengan tonase berukuran kecil sampai besar. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan data dan gambaran mengenai kondisi lapisan tanah dasar bawah permukaan jalan dan mendapatkan nilai Daya Dukung Tanah ditinjau dari nilai CBR tanah dasar serta usaha/cara yang dapat dilakukan guna meningkatkan Daya Dukung Tanah dasar pada lokasi penelitian. Dari hasil pengujian dan analisa terhadap *sample-sample* tanah dasar yang berasal dari lokasi penelitian yang diuji di laboratorium mekanika tanah meliputi pengujian kadar air tanah asli, berat jenis tanah, analisa saringan, atterberg limit, *standard proctor* dan CBR laboratorium, didapatkan data dan hasil sebagai berikut; berdasarkan nilai berat jenis tanah dan klasifikasi tanah, tanah dasar pada lokasi penelitian termasuk pada jenis tanah lempung organik, dengan nilai berat isi kering maksimum ( $\gamma_d$  Max.) dan OMC rata-rata dari 16 (enam belas) titik pengujian di lapangan adalah sebesar 1,30 gr/cm<sup>3</sup> dan 9,49 % serta nilai CBR laboratorium rata-rata sebesar 2,66 %. Merujuk dari hasil yang diperoleh maka peneliti menyarankan/merekomendasikan dilakukannya perbaikan/stabilisasi tanah dasar di lokasi penelitian guna meningkatkan Daya Dukung Tanah dasar untuk peningkatan kualitas jalan pada lokasi penelitian (Ruas Jalan Ki Hajar Dewantara 38B Banjar Rejo Lampung Timur-Batas Kota Metro).

**Kata Kunci :** Tanah Dasar, DDT, Lempung Organik.

## PENDAHULUAN

Salah satu kekuatan atau kokohan suatu konstruksi ditentukan oleh kualitas bahan dasar yang dipergunakan. Seperti pada suatu konstruksi jalan, kualitas tanah asli sebagai

bahan dasar (*subgrade*) juga sangat menentukan kekuatan jalan. Jika tanah asli mempunyai daya dukung (kepadatan kering, CBR) rendah, maka konstruksi jalan akan cepat mengalami kerusakan. Kondisi jalan di ruas Jalan Ki Hajar

Dewantara 38 B Banjar Rejo Lampung Timur juga mengalami hal yang sama, yaitu cepat mengalami kerusakan meskipun sering dilakukan perbaikan pada permukaan (lapisan *surface*).

Sebagai prasarana transportasi darat, perkerasan harus mempunyai permukaan yang selalu rata dan kesat, agar para pengguna jalan dapat merasa nyaman dan aman (*safe*). Karena dibangun pada tanah dasar, maka kinerja perkerasan akan sangat dipengaruhi oleh mutu tanah dasar. Dengan dituntutnya perkerasan yang harus selalu mempunyai permukaan yang rata, maka persyaratan utama yang harus dipenuhi tanah dasar adalah tidak mudah mengalami perubahan bentuk. Tanah dasar yang mengalami perubahan bentuk, baik akibat beban lalu-lintas maupun cuaca, akan mengakibatkan perkerasan mengaiami kerusakan seperti bergelombang, alur dan terjadi penurunan.

Perubahan bentuk tanah dasar dapat diakibatkan oleh kekuatan atau daya dukung yang rendah (tanah mudah runtuh), pengembangan, penyusutan dan densifikasi tanah dasar serta konsolidasi tanah di bawah tanah dasar. Lebih jauh lagi, faktor-faktor tersebut akan tergantung pada jenis tanah, berat isi kering dan kadar air. Faktor kerusakan jalan sangat beragam, seperti faktor kerusakan konstruksi lain pada umumnya. Secara teori jalan rusak karena beban. Kerusakan jalan agak berbeda dengan kerusakan bangunan sipil lainnya, seperti jembatan. Pada jembatan, misalnya, jika dibebankan dengan beban yang lebih besar dari batas maksimum, maka jembatan akan langsung ambruk. Pada jalan, kerusakan disebabkan repetisi atau pengulangan beban. Artinya beban kendaraan berat sekali lewat mungkin tidak akan menyebabkan kerusakan jalan. Tetapi jika terus menerus jalan akan mengalami kerusakan. Artinya kerusakan jalan adalah di sebabkan "kelelahan" akibat beban berulang. Hampir semua jalan menggunakan campuran agregat batu pecah dan aspal. Musuh utama aspal adalah air, karena air

bisa melonggarkan ikatan antara agregat dengan aspal. Kerusakan yang umum terjadi di jalan-jalan kota adalah adanya air yang menggenangi permukaan jalan. Pada saat ikatan aspal dan agregat longgar karena air, kendaraan yang lewat akan memberi beban yang akan merusak ikatan tersebut dan permukaan jalan pada akhirnya. Tipikal kerusakan karena pengaruh air adalah lubang. Sekali lubang terbentuk maka air akan tertampung di dalamnya sehingga dalam hitungan minggu lubang yang semula akan membesar dengan cepat.

Tanah merupakan bagian yang penting untuk berdirinya suatu bangunan, jalan raya, atau struktur lain yang berhubungan dengan ketekniksipilan. 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 tanah, ketidakstabilan dan lain-lain. Analisa tentang tanah sangat dibutuhkan untuk mengetahui jenis tanah yang ada di lapangan dan akan dijadikan acuan untuk perbaikan struktur bawah jalan. Tanah dasar di ruas Jalan Ki Hajar Dewantara 38 B Banjar Rejo Lampung Timur perlu dilakukan analisa lebih lanjut karena terindikasi tanah lempung lunak. Ruas jalan tersebut adalah salah satu ruas jalan di Lampung Timur yang sering mengalami kerusakan, hal ini adalah salah satu fenomena yang melatar belakangi dilakukannya analisis ini, karena ruas jalan tersebut merupakan salah satu jalan penghubung antara Kabupaten Lampung Timur – Kota Metro yang dilalui kendaraan baik pribadi maupun kendaraan umum dengan tonase berukuran kecil sampai besar.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Tanah Dasar/Sub Grade**

Tanah dasar adalah berupa tanah asli atau tanah galian ataupun berupa tanah timbunan, yang merupakan permukaan

dasar untuk perletakan bagian-bagian perkerasan jalan sangat tergantung dari sifat-sifat serta daya dukung dari tanah dasar. Adapun fungsi dari tanah dasar (*sub grade*) adalah :

- a. Sebagian lapisan terbawah untuk tempat duduknya lapisan perkerasan di atasnya.
- b. Menerima beban akibat berat perkerasan di atasnya ditambah beban akibat muatan kendaraan yang menyebar.

Umumnya yang menyangkut persoalan tanah dasar adalah :

- a. Perubahan bentuk tetap (*permanent of deformation*) dari macam tanah tertentu akibat bena lalu lintas.
- b. Sifat mengembang dan menyusut dari tanah tertentu akibat perubahan kadar air.
- c. Daya dukung tanah yang tidak merata dan sukar ditentukan secara pasti pada daerah dengan macam tanah yang sangat berbeda sifat dan kedudukannya, atau akibat dari pelaksanaan.
- d. Lendutan (*deflection*) dan lendutan balik selama dan sesudah pembebanan lalu lintas dari macam tanah tertentu.
- e. Tambahan pemadatan akibat pembebanan lalu lintas dan adanya penurunan, yaitu pada tanah berbutir kasar (*granular soil*) yang tidak dipadatkan secara baik pada saat pelaksanaan.

Untuk sedapat mungkin mencegah timbulnya persoalan di atas, maka beberapa hal perlu diperhatikan, yaitu :

1. Tanah dasar tanpa kohesi
2. Tanah dasar berkohesi
3. Tanah dasar dengan sifat mengembang yang besar
4. Mengusahakan daya dukung tanah dasar yang merata
5. Perbaiki tanah dasar untuk keperluan mendukung beban roda alat-alat besar. (*Hardiyatmo, 2012*).

### **Daya Dukung Tanah Dasar (DDT)**

Daya dukung tanah ditetapkan berdasarkan grafik korelasi. Daya dukung tanah dasar diperoleh dari nilai CBR atau Plate bearing Test, DCP dan lain-lain. Penggunaan nilai CBR laboratorium pada perencanaan tebal perkerasan jalan baru atau pelebaran, jika tanah dasarnya merupakan tanah timbunan, dan pada daerah di mana tanah dasarnya adalah tanah galian menggunakan nilai CBR yang diperoleh secara empiris dari hasil contoh tanah yang diambil.

### **Klasifikasi Tanah**

Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda - beda, tetapi mempunyai sifat yang serupa ke dalam kelompok - kelompok dan subkelompok - subkelompok berdasarkan pemakaiannya. Sistem klasifikasi memberikan suatu bahasa yang mudah untuk menjelaskan secara singkat sifat - sifat umum tanah yang sangat bervariasi tanpa penjelasan yang terinci. Sistem klasifikasi tanah dibuat pada dasarnya untuk memberikan informasi tentang karakteristik dan sifat - sifat fisis tanah. Karena variasi sifat dan perilaku tanah yang begitu beragam, sistem klasifikasi secara umum mengelompokkan tanah ke dalam kategori yang umum dimana tanah memiliki kesamaan sifat fisis. Sistem klasifikasi bukan merupakan sistem identifikasi untuk menentukan sifat - sifat mekanis dan geoteknis tanah. Karenanya, klasifikasi tanah bukanlah satu-satunya cara yang digunakan sebagai dasar untuk perencanaan dan perancangan konstruksi. Terdapat dua sistem klasifikasi tanah yang umum digunakan untuk mengelompokkan tanah. Kedua sistem tersebut memperhitungkan distribusi ukuran butiran dan batas-batas *atterberg*, sistem-sistem tersebut adalah sistem klasifikasi AASHTO dan USCS (*Sutarman, 2009*).

## Tanah Lunak

Penggunaan istilah “tanah lunak” berkaitan dengan tanah - tanah yang jika tidak dikenali dan diselidiki secara berhati - hati dapat menyebabkan masalah ketidakstabilan dan penurunan jangka panjang yang tidak dapat ditolerir, dimana tanah tersebut mempunyai kuat geser yang rendah dan kompresibilitas yang tinggi. Tanah - tanah lunak ini dibagi dalam dua tipe, antara lain lempung lunak dan tanah gambut.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan dari bulan April sampai Oktober tahun berjalan sesuai jadwal kegiatan/program penelitian, di ruas Jalan Ki Hajar Dewantara 38 B Banjar Rejo Lampung Timur yang dilanjutkan pengujian tanah di laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro dan Universitas Bandar Lampung.

### Peralatan Pengujian dan Bahan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat untuk batas - batas *Atterberg (LL dan PL)*, *proctor*, CBR, berat jenis tanah, kuat geser langsung dan peralatan lainnya yang ada di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Metro dan Universitas Bandar Lampung. Adapun bahan-bahan penelitian berupa ;

- a. Sampel tanah yang di uji pada penelitian ini yaitu tanah lempung lunak yang berasal dari tanah dasar ruas Jalan Ki Hajar Dewantara 38 B Banjar Rejo Lampung Timur-Batas Kota Metro.
- b. Air yang berasal dari Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Metro dan Universitas Bandar Lampung.

## Prosedur Pengujian

Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Metro dan Universitas Bandar Lampung. Pengujian dilakukan terhadap tanah asli, adapun pengujian - pengujian tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Pengujian Analisis Saringan
- b. Pengujian Berat Jenis Tanah
- c. Pengujian Kadar Air
- d. Pengujian Batas – batas *Atterberg (LL dan PL)*
- d. Pengujian Pematatan (*Standard Proctor*)
- e. Pengujian CBR Laboratorium

## Analisa Hasil Penelitian

Semua hasil yang didapat dari pelaksanaan penelitian akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik hubungan serta dideskripsikan berdasarkan data yang didapat dari :

1. Hasil pengujian sampel tanah asli yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan digolongkan berdasarkan sistem klasifikasi tanah *AASHTO*.
2. Hasil pengujian sampel tanah asli terhadap masing-masing pengujian seperti uji analisis saringan, uji berat jenis, uji kadar air, uji batas-batas *Atterberg*, uji pematatan tanah dan uji *CBR*, serta kuat geser tanah ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik yang nantinya akan didapatkan kadar air kondisi optimum.
3. Analisis mengenai perubahan karakteristik pada sampel tanah, dalam kondisi pemeraman dengan perendaman atau tanpa perendaman dijelaskan dalam bentuk tabel dan grafik hasil pengujian dengan penjelasan sebagai berikut :
  - a. Dari hasil pengujian berat jenis didapatkan hasil pengujian yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik, dengan cara membandingkan nilai berat jenis sampel pada masing-masing perilaku. Dari tabel dan grafik nilai

berat jenis tersebut maka akan didapatkan penjelasan perbandingan antara pengaruh masing-masing sampel yang diperam dengan perendaman dan yang diperam tanpa perendaman terhadap nilai berat jenisnya.

- b. Dari hasil pengujian batas cair dan batas plastis (batas *atterberg*) didapatkan hasil pengujian yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik, dengan cara membandingkan nilai batas cair dan batas plastis sampel pada masing-masing perilaku tanah. Dari tabel dan grafik nilai batas cair dan batas plastis tersebut maka akan didapatkan penjelasan perbandingan antara pengaruh masing-masing sampel yang diperam dengan perendaman dan yang diperam tanpa perendaman dengan nilai batas cair dan batas plastisnya (batas *atterberg*).

Dari hasil pengujian CBR nilai kekuatan daya dukung dan stabilitas sampel tanah. Hasil pengujian CBR ini ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik hubungan antara masing-masing perilaku tanah dengan nilai CBR dengan cara membandingkan nilai CBR pada setiap perilaku tanah. Dari tabel dan grafik nilai CBR tersebut maka akan didapatkan penjelasan antara pengaruh masing-masing perilaku tanah dengan nilai CBR nya.

## HASIL PENELITIAN

Kerusakan jalan yang ada pada Ruas Jalan KI Hajar Dewantara Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur, berupa lubang-lubang, retak pinggir pada permukaan jalan, dan retak amblas, hal ini disebabkan kendaraan berat yang melintasi jalan tersebut, dan kondisi tanah dasar yang tidak stabil. Pada analisa untuk mengetahui penyebab kerusakan jalan ditinjau dari Daya Dukung Tanah (DDT) dilakukan pengujian tanah

dasar asli melalui pengujian kadar air tanah, berat jenis tanah, analisa saringan, batas cair, batas plastis, pemadatan tanah dan CBR laboratorium.

Pengambilan sampel tanah asli dilakukan di ruas jalan KI Hajar Dewantara Kecamatan Batanghari Kabupaten Lampung Timur, sepanjang 1800 m menggunakan alat *Handbor* untuk mengetahui deskripsi tanah pada kedalaman tertentu untuk pengujian sampel di laboratorium.

Berdasarkan nilai berat jenis tanah dan klasifikasi tanah, tanah dasar pada lokasi penelitian termasuk pada jenis tanah lempung organik, dengan nilai berat isi kering maksimum ( $\gamma_d$  Max.) dan OMC rata-rata dari 16 (enam belas) titik pengujian di lapangan adalah sebesar  $1,30 \text{ gr/cm}^3$  dan 9,49 % serta nilai CBR laboratorium rata-rata sebesar 2,66 %.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisa terhadap *sample-sample* tanah dasar yang berasal dari lokasi penelitian yang diuji di laboratorium mekanika tanah meliputi pengujian kadar air tanah asli, berat jenis tanah, analisa saringan, *atterberg limit*, *standard proctor* dan CBR laboratorium, didapatkan data dan hasil sebagai berikut; berdasarkan nilai berat jenis tanah dan klasifikasi tanah, tanah dasar pada lokasi penelitian termasuk pada jenis tanah lempung organik, dengan nilai berat isi kering maksimum ( $\gamma_d$  Max.) dan OMC rata-rata dari 16 (enam belas) titik pengujian di lapangan adalah sebesar  $1,30 \text{ gr/cm}^3$  dan 9,49 % serta nilai CBR laboratorium rata-rata sebesar 2,66 %.

### Saran

Merujuk dari hasil yang diperoleh maka peneliti menyarankan/ merekomendasikan dilakukannya perbaikan/stabilisasi tanah dasar di lokasi penelitian guna meningkatkan Daya Dukung Tanah dasar untuk peningkatan kualitas jalan pada lokasi penelitian (Ruas

Jalan Ki Hajar Dewantara 38B Banjar Rejo  
Lampung Timur-Batas Kota Metro).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. *ASTM D-4318, ASTM D-422, ASTM D-854, ASTM D-698-78, ASTM D 4429-04.*
- Anonim. *AASHTO.*
- Anonim. *SKBI-2.3.26.1987*
- Aschuri I. 2010. *Perbaikan Tanah Ekspansif Menggunakan Garam Anorganik (Studi Kasus : Tanah Cikampek).* Jurnal Institut Teknologi Nasional. Bandung.
- Badariah, CN, Nasrul, Hanova Y. 2012. *Perbaikan Tanah Dasar Jalan Raya Dengan Penambahan Kapur.* Jurnal Rancang Sipil. 1 (1). Institut Teknologi Medan. Sumatera Utara.
- Bowles, Joseph E. 2010. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah),* Erlangga, Jakarta.
- Darmady, Dhody. 2011. *Pengaruh Rendaman Terhadap Kualitas Tanah Semen (Soil Cement) Menggunakan Tanah Lempung Lunak.* Skripsi Universitas Lampung. Lampung.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2012. *Mekanika Tanah 1.* PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hardiyatmo, Hary Christady. 2012. *Mekanika Tanah 2.* PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Nortantio, VD. 2012. *Perbaikan Tanah Lunak Menggunakan Sampah Plastik, Abu Ampas Tebu Dan Kapur.* Laporan Tugas Akhir. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.
- Pamuji G. 2007. *Analisa Kondisi Tanah Dasar Studi Kasus Beberapa Ruas Jalan Di Kabupaten Probolinggo.* Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Surabaya. Surabaya.
- Sutarman. 2009. *Aplikasi Mekanika Tanah.* Andi. Jakarta.