

**ANALISIS PENURUNAN TANAH DASAR PADA STRUKTUR JALAN REL
(STUDI KASUS : KM. 117+800 DI STASIUN KETAPANG – LAMPUNG UTARA)**

Nurhuda Agung Pambudi¹ Sri Atmaja P Rosyidi² dan Anita Rahmawati³

¹ Mahasiswa (NIM.20110110035) ² Dosen Pembimbing Tugas Akhir I ³ Dosen Pembimbing
Tugas Akhir II

ABSTRAK

Lampung Utara merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Lampung yang dilalui jalur kereta api. Angkutan kereta api yang sering melewati jalur perlintasannya adalah angkutan kereta api Babaranjang (Batubara rangkaian panjang). Kereta api Babaranjang mengangkut batubara dengan jumlah rangkaian kurang lebih sebanyak 60 gerbong. Dari pengamatan yang dilakukan oleh petugas PT.KAI Stasiun Ketapang, KM 117+800 merupakan salah satu badan rel yang mengalami kerusakan cukup parah. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui besar tegangan dari tanah dasar (subgrade). Serta mengetahui besar penurunan segera dan konsolidasi primer pada tanah dasar (subgrade). Analisis pada tanah dasar (subgrade) dengan kedalaman 100, 200, 300, 400, 500 cm dengan jarak 100 cm dari *centerline* bantalan diperoleh tegangan vertikal sebesar 0,637; 0,543; 0,429; 0,365; 0,307 kg/cm² dan penurunan segera sebesar 0,610; 0,520; 0,411; 0,350; 0,294 cm serta penurunan konsolidasi primer sebesar 4,82; 2,92; 1,86; 1,3; 0,92 cm. Analisis pada tanah dasar (subgrade) dengan kedalaman 100, 200, 300, 400, 500 cm pada *centerline* bantalan diperoleh tegangan vertikal sebesar 1,045; 0,730; 0,526; 0,406; 0,329 kg/cm² dan penurunan segera sebesar 1; 0,699; 0,503; 0,389; 0,315 cm serta penurunan konsolidasi primer sebesar 6,12; 3,53; 2,16; 1,42; 0,99 cm.

Kata kunci : Kereta Api, Tegangan, Penurunan total.

A. PENDAHULUAN

Di Indonesia, kereta api merupakan salah satu moda angkutan umum yang masih menjadi pilihan bagi masyarakat. Lampung Utara merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Lampung yang dilalui jalur kereta

api. Angkutan kereta api yang sering melewati jalur perlintasannya adalah angkutan kereta api Babaranjang (Batubara rangkaian panjang) dengan jumlah rangkaian kurang lebih sebanyak 60 gerbong.

Dari pengamatan yang dilakukan oleh petugas PT.KAI Stasiun Ketapang, KM 117+800 merupakan salah satu badan rel yang mengalami kerusakan cukup parah. Kepala Resort Stasiun Ketapang sudah mengatasi kerusakan dengan penambahan *ballast* setiap 3 hari sekali. Banyak faktor yang menyebabkan badan jalan rel menjadi rusak, yaitu tidak ada saluran drainase yang memadai di sepanjang badan jalan rel tersebut, beban lalu lintas yang ada melebihi beban lalu lintas yang direncanakan, dan pengerjaan konstruksi yang dilakukan tidak sesuai prosedur.

Timbulnya permasalahan penurunan tanah pada struktur jalan rel di Lampung ini diperkirakan akibat dari struktur jalan rel itu sendiri berdiri di atas tanah lunak. Oleh sebab itu, diperlukan kajian empirik untuk mengetahui besaran penurunan tanah yang terjadi di lapangan.

B. METODE PENELITIAN

1. Tahapan Alir Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode empiris. Sampel tanah tersebut diuji di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.

2. Pengambilan Sampel dilapangan

Pekerjaan lapangan yaitu berupa pengambilan sampel tanah residu. Sampel tanah diambil di daerah Natar-Lampung

Selatan yang berupa tanah tidak terusik (*undisturb sample*) pada sta 17+800. Sampel tanah diambil menggunakan tabung baja yang berukuran tinggi 15 cm serta diameter 15 cm dan sebagian dengan pipa paralon berukuran tinggi \pm 40-50 cm serta diameter cm. Adapun lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Lokasi Pengambilan Sample

Teknik pengambilan contoh tanah sebagai berikut :

- a. Meratakan dan bersihkan permukaan tanah dari rumput atau serasah.
- b. Meletakkan tabung baja/pipa paralon diatas permukaan tanah secara tegak lurus dengan permukaan tanah, kemudian tabung baja/pipa paralon dipasang pipa besi, lalu dipukul dengan menggunakan hammer sampai tiga per empat bagian masuk ke dalam tanah.

- c. Mengangkat tabung dengan cara memutar alatnya searah jarum jam.
- d. Mengiris kelebihan tanah bagian atas terlebih dahulu dengan hati-hati agar permukaan sama dengan permukaan tabung baja/pipa paralon, kemudian tutuplah tabung baja/pipa paralon menggunakan lilin dan kantong plastik.
- e. Mencantumkan label di tabung baja/pipa lokasi pengambilan tanah.

C. Hasil Pengujian Sifat Dasar Tanah

Pada pengujian sifat dasar tanah ini diperoleh nilai kadar air (w), berat satuan tanah (γ), berat jenis tanah (G_s), batas cair (LL), dan batas plastis (PI). Adapun rekapitan nilai yang diperoleh dari pengujian sifat dasar tanah ini dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1 Hasil Pengujian Sifat Dasar Tanah

Parameter	Hasil
Kadar Air	39,83 %
Berat Jenis	2,69
Batas Cair	73 %
Batas Plastis	29,01 %
Indeks Plastisitas	43,99 %

D. Hasil Analisis Tegangan dan Penurunan

Tabel 2 Hasil Tegangan dan Penurunan Segera pada ujung pondasi

Z (cm)	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	S (cm)
100	0,63719	0,610126
200	0,54294	0,519878
300	0,42877	0,410564
400	0,36506	0,349552
500	0,30665	0,293623

Tabel 3 Hasil tegangan dan penurunan segera pada tengah pondasi

Z (cm)	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	S (cm)
100	1,04472	1,000353
200	0,73011	0,699103
300	0,52368	0,503354
400	0,40621	0,388956
500	0,32921	0,315232

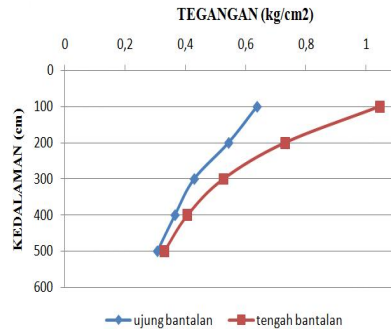
Pada penurunan primer didapat nilai yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil tegangan dan penurunan primer pada ujung pondasi

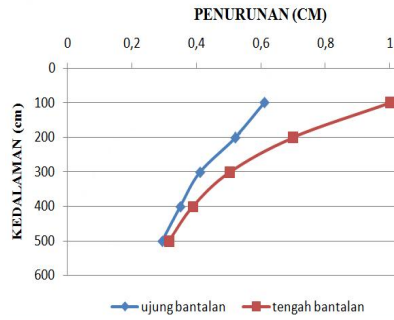
Z (cm)	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	S (cm)
100	0,637189	4,823988
200	0,542938	2,924952
300	0,428775	1,855752
400	0,365056	1,300813
500	0,306647	0,929203

Tabel 5 Hasil tegangan dan penurunan primer pada tengah pondasi

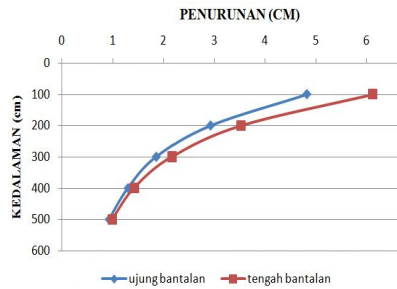
Z (cm)	$\Delta\sigma$ (kg/cm ²)	S (cm)
100	1,044724	6,121607
200	0,730112	3,527201
300	0,525681	2,159647
400	0,406208	1,419223
500	0,329214	0,988056



Gambar 1 Grafik hubungan antara tegangan dan kedalaman



Gambar 2 Grafik hubungan antara penurunan dan kedalaman



Gambar 3 Grafik hubungan antara kedalaman dan penurunan

E. Saran

Penelitian ini tidak lepas dari kekurangan dan keterbatasan penulis dalam melakukan penelitian, hal ini disebabkan keterbatasan pengambilan sampel dilapangan mengalami kesulitan untuk meninjau area sample tanah, penelitian selanjutnya diharapkan saat pengambilan sampel ditinjau per kedalaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Rosyidi, S.A.P., 2015, *Rekayasa Jalan Kereta Api Tinjauan Struktur Jalan Rel*, Lembaga Penelitian Publikasi & Pengabdian (LP3M), Yogyakarta.
- Muntohar, A.S., 2009, *Mekanika Tanah*, Omah Buku, Yogyakarta.
- Peraturan Menteri Perhubungan. 2012. *Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api*. PM No.60 Tahun 2012.
- Doyle, N.F., 1980. *Railways Track Design A Review of Current Practice*, BHP Melbourne Research Laboratories, Australian Government Publishing Service, Canberra.
- PJKA, 1980, *Perencanaan Konstruksi Jalan Rel (Peraturan Dinas No.10)*. Bandung.