

## **ANALISIS PERBAIKAN TANAH MENGGUNAKAN GEOTEKSTIL PADA LAPISAN *SUBGRADE* PROYEK PEKERJAAN JALAN (STUDI KASUS: PENINGKATAN JALAN G.OBOS XXIV KOTA PALANGKA RAYA)**

**Rachael Tunas Pratama**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail: rakapratama4918@gmail.com

**Fatma Sarie**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail: fatmasarie@jts.upr.ac.id

**Okrobianus Hendri**

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya  
Jln. Hendrik Timang, Palangka Raya, e-mail: okrobianus@jts.upr.ac.id

**Abstract:** The load that the road receives when it starts to be used continuously can result in a decrease in the road structure, therefore the bearing capacity and soil stability need to be considered. One way to overcome this problem is by using the geotextile method. Geotextile is a sheet material that acts as a reinforcing material for soft soils, as was done in a road improvement project on G.Obos XXIV, Palangka Raya City. The purpose of this study is to analyze the use of geotextiles at the project site whether it has reached the required safety factor and to find out whether the use of geotextiles has an effect in helping to improve soil bearing capacity. In this study, the calculation of embankment stability in the use of geotextiles on soft soil is viewed from 3 possible types of collapse, namely: collapse of soil bearing capacity, internal stability, and stability of foundation soil. The results obtained after laboratory testing and analysis of calculations at the sampling point obtained results from the three possible types of soil collapse that have values that meet the safety requirement factors.

**Keywords:** bearing capacity, geotextile, soil stability

**Abstrak:** Beban yang diterima jalan pada saat mulai digunakan secara terus menerus dapat mengakibatkan penurunan pada struktur jalan. Oleh karena itu kemampuan daya dukung dan stabilitas tanah perlu diperhatikan. Salah satu cara mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan metode geotekstil. Geotekstil adalah material lembaran yang berperan sebagai bahan perkuatan untuk tanah lunak, seperti yang dilakukan pada proyek peningkatan jalan di jalan G.Obos XXIV Kota Palangka Raya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan geotekstil pada lokasi proyek apakah sudah mencapai angka syarat faktor keamanan dan mengetahui apakah penggunaan geotekstil berpengaruh dalam membantu memperbaiki daya dukung tanah. Dalam penelitian ini perhitungan stabilitas timbunan dalam pemakaian geotekstil di atas tanah lunak ditinjau terhadap 3 kemungkinan tipe keruntuhan, yaitu: keruntuhan kapasitas dukung tanah, stabilitas internal, dan stabilitas tanah pondasi. Hasil yang didapat setelah dilakukan pengujian laboratorium dan dilakukan analisis perhitungan pada titik pengambilan sampel didapat hasil dari ketiga kemungkinan tipe keruntuhan tanah tersebut mempunyai nilai yang telah memenuhi faktor syarat keamanan dan juga setelah dipasang geotekstil pada lokasi proyek, maka terjadi peningkatan pada nilai CBR tanah.

**Kata kunci:** : daya dukung tanah, geotekstil, stabilitas tanah

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sejalan dengan perkembangan zaman, kebutuhan akan fasilitas infrastruktur juga semakin meningkat, tidak terkecuali dengan fasilitas transportasi jalan. Jalan merupakan prasarana yang sangat dibutuhkan dalam menghubungkan satu tempat ke tempat lainnya. Karena jalan merupakan hal yang sangat penting dalam sistem transportasi maka perlu adanya perencanaan jalan yang sangat baik dan penuh perhitungan. Perencanaan jalan tidak terlepas dari aspek geoteknik karena dalam melaksanakan perencanaan jalan perlu diperhatikan kemampuan daya dukung dan stabilitas tanah, Karena pada saat jalan mulai digunakan maka akan menerima beban sehingga dapat terjadi penurunan yang besar.

Lapisan tanah dasar atau *subgrade* adalah lapisan tanah paling bawah yang berfungsi sebagai tempat perletakan lapisan perkerasan dan mendukung konstruksi perkerasan jalan di atasnya. Lapisan tanah dasar sendiri sering ditemui beberapa masalah seperti kemampuan daya dukung tanah dasar yang tidak merata pada setiap daerah serta perbedaan penurunan akibat terdapatnya lapisan tanah lunak di bawah tanah dasar. Oleh sebab itu, salah satu upaya untuk mengantisipasi permasalahan yang dapat terjadi tersebut adalah dengan menggunakan metode geotekstil. Pemakaian metode geotekstil ini bertujuan sebagai bahan perkuatan untuk mencegah tercampurnya tanah timbunan dengan tanah dasar dan juga menambah daya dukung terhadap timbunan dan beban lalu lintas. Penggunaan geotekstil sangat mudah diterapkan dan diaplikasikan di lapangan, oleh sebab itu metode ini mulai sering digunakan dalam pekerjaan sipil karena harganya yang terjangkau, bahan mudah didapatkan dan cukup membantu dalam memperkuat tanah, terutama pada bagian lapisan tanah dasar atau *subgrade* (Soegeng, 2018).

Begitu juga pada lokasi proyek peningkatan jalan di jalan G.Obos XXIV Kota Palangka Raya, permasalahan yang terjadi yaitu dengan tanah asli berupa tanah gambut fibrik yang masih mentah dan memiliki nilai daya dukung yang rendah. Oleh karena itu, pemakaian geotekstil di lokasi proyek didasari karena geotekstil sangat cocok digunakan pada kondisi tanah lunak seperti tanah gambut dan tanah yang memiliki nilai daya dukung yang rendah. Pada

lokasi proyek ini digunakan geotekstil *non-woven* jenis separator karena geotekstil jenis ini berfungsi untuk mencegah tercampurnya lapisan material yang satu dengan material yang lainnya terutama pada kondisi tanah lunak.

### Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, maka didapat rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah penggunaan geotekstil pada lokasi proyek sudah mencapai syarat faktor keamanan?
2. Apakah penggunaan geotekstil berpengaruh terhadap perbaikan daya dukung tanah pada lokasi proyek?

### Tujuan Penelitian

1. Menganalisis penggunaan geotekstil pada lokasi proyek apakah sudah mencapai syarat faktor keamanan.
2. Mengetahui apakah penggunaan geotekstil berpengaruh dalam membantu memperbaiki daya dukung tanah pada lokasi proyek.

### Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh geotekstil dalam membantu mengatasi masalah pada lapisan tanah dasar dan dapat meningkatkan stabilitas tanah.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Geotekstil

Geotekstil merupakan material lembaran yang terbuat dari bahan tekstil polymerik, bersifat lolos air, yang terbagi menjadi geotekstil nir-anyam (*non-woven*) dan geotekstil rajutan atau anyaman (*woven*), yang biasa digunakan pada saat terjadi kontak dengan tanah/batu atau material geoteknik yang lain.

Di pasaran, geotekstil terdiri dalam berbagai bentuk dan komposisi polymer yang berbeda yang disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Semua geotekstil, umumnya dibuat dari bahan yang kuat, awet, yang bahan dasarnya tahan terhadap reaksi

kimia, pengaruh cuaca dan proses penuaan. Dalam penggunaan yang permanen, kinerja jangka panjang struktur bergantung pada keawetan atau daya tahan geotekstil. Pemilihan jenis geotekstil harus dipertimbangkan dalam perencanaan guna menyesuaikan dengan kondisi dan fungsi di lapangan.

### Geotekstil Woven

Fungsi Geotekstil *woven* adalah sebagai bahan untuk meningkatkan stabilitas tanah dasar (terutama tanah dasar lunak), karena Geotekstil jenis ini mempunyai nilai kuat tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan Geotekstil *non-woven*. Juga mempunyai nilai peresapan air (*permeability*) yang baik, ketahanan terhadap bahan kimia dan organik. (Isparmo, 2010).

Beberapa keuntungan dari material geotekstil *woven* yaitu Bentuknya teratur dan teranyam sehingga memiliki kuat tarik yang besar dibandingkan geotekstil *non-woven* sehingga sangat cocok sebagai material yang digunakan dalam lapisan perkerasan. Dan juga sifatnya yang *Permeable* (tembus air) sehingga bisa juga digunakan sebagai lapisan penyanging.

Adapun beberapa kekurangan Geotekstil *woven* yaitu tidak tahan terhadap sinar matahari, hal ini dikarenakan sinar matahari mengandung sinar ultraviolet yang dapat menyebabkan degradasi yang cepat dan rentan terhadap tusukan benda tajam.

### Geotekstil Non-Woven

Geotekstil *non-woven* berfungsi untuk mencegah tercampurnya lapisan material yang satu dengan material yang lainnya. Contoh penggunaan geotekstil sebagai separator adalah pada proyek pembangunan jalan di atas tanah dasar lunak. Pada proyek ini, geotekstil mencegah naiknya lumpur ke sistem perkerasan, sehingga tidak terjadi *pumping effect* yang akan mudah merusak perkerasan jalan (Lubis, 2018)

Selain itu keberadaan geotekstil jenis ini juga mempermudah proses pemadatan sistem perkerasan. Bisa juga berfungsi pada timbunan yang tinggi atau oprit, dimana tekanan tanah dari material pengisian cukup tinggi sehingga menyebabkan kelongsoran atau regangan lateral da-

lam material pengisi, geotekstil dapat memberikan perlawanan dalam arah horizontal untuk meningkatkan stabilitas timbunan tersebut.

### Perkuatan Timbunan di atas Tanah Lunak

Tanah lunak didefinisikan sebagai tanah lempung atau gambut dengan kuat geser kurang dari 25 kN/m<sup>2</sup> berdasarkan Panduan Geoteknik 1 No. Pt-08-2002-B. Jika menggunakan korelasi dari AASHTO M288-06 (CBR=30 C<sub>u</sub>), maka nilai kuat geser ini setara dengan nilai CBR lapangan kurang dari 1 (DPU, 2002a).

Timbunan yang dibangun diatas tanah lunak memiliki kecenderungan untuk menyebar secara lateral akibat tekanan tanah horizontal yang bekerja di dalam timbunan. Tekanan tanah ini menimbulkan tegangan geser horizontal pada dasar timbunan yang harus ditahan oleh tanah pondasi. Apabila tanah pondasi tidak memiliki tahanan geser yang cukup, maka akan terjadi keruntuhan.

### Stabilitas Timbunan pada Tanah Lunak

Timbunan yang dibangun pada tanah lunak mempunyai kecenderungan bergerak ke arah lateral oleh akibat tekanan tanah horizontal yang bekerja pada timbunan tersebut. Tekanan horisontal ini menyebabkan timbulnya tegangan geser pada dasar timbunan, yang harus ditahan oleh tanah pondasi yang lunak tersebut. Jika tanah pondasi ini tidak menahan tegangan geser tersebut, maka timbunan dapat mengalami keruntuhan.

### Perhitungan Stabilitas Timbunan Terhadap Keruntuhan

Perhitungan stabilitas timbunan terhadap keruntuhan, yaitu:

1. Jika tebal lapisan tanah lunak sangat lebih tebal dibandingkan dengan lebar timbunan, atau B/h sangat besar kapasitas dukung tanah dapat dihitung dengan (Pedoman Pekerjaan umum, 2009):

$$qu = cu \cdot N_c \quad (1)$$

Keterangan :

qu = Kapasitas dukung ultimit ( kN/m<sup>2</sup>)

cu = Kohesi undrained (kN/m<sup>2</sup>)

N<sub>c</sub> = Faktor kapasitas dukung, nilainya dapat diambil 5,14

2. Stabilitas Internal (*internal stability*) Analisis dengan penyederhanaan untuk menghitung geotekstil yang dibutuhkan guna membatasi gerakan lateral timbunan, pada timbunan yang tanpa dan menggunakan lapisan geotekstil, gaya – gaya bergerak berasal dari tekanan lateral di dalam timbunan. Untuk menjaga keseimbangan, gaya lateral ini ditransfer ke tanah pondasi oleh tegangan geser. Bila material timbunan dianggap tanah granuler ( $c = 0$ ) maka ditulis (Pedoman Pekerjaan umum, 2009) :

$$T1 = Pa1 = 0,5 \cdot H^2 \cdot \gamma \cdot Ka \quad (2)$$

Keterangan :

$Pa1$  = Tekanan tanah aktif (kN/m)

$\gamma$  = Berat volume timbunan (kN/m<sup>3</sup>)

$H$  = Tinggi timbunan dari permukaan tanah asli (m)

Faktor aman (SF) penggelinciran lereng terhadap lapisan geotekstil :

$$SF = \frac{Pg}{Pa1} = \frac{L(0,5 \cdot H \cdot \gamma) \text{tg } \delta}{0,5 \cdot Ka \cdot H^2 \cdot \gamma} = \frac{L \cdot \text{tg } \delta}{Ka \cdot H} \quad (3)$$

$\gamma$

Keterangan :

$\delta$  = Sudut gesek geotekstil dan tanah(derajat)

$L$  = Panjang zona yang mengalami sebaran lateral (m)

$H$  = Tinggi timbunan

3. Stabilitas pondasi (*foundations stability*) adalah Kondisi ketidakstabilan pondasi tanah sebagai pondasi dapat terjadi bila terdapat lapisan horizontal tipis yang bersifat menerus dan mempunyai kuat geser *undrained* ( $c_u$ ) yang sangat lebih kecil dibandingkan dengan lapisan di atas atau dibawahnya. Akibat beban timbunan, tanah lunak mengalami perasan ke arah lateral, faktor aman terhadap perasan-perasan lateral (Pedoman Pekerjaan umum, 2009):

$$SF = \frac{2 \cdot c_u}{\gamma \cdot h \cdot \text{tg } \beta} + \frac{4,14 \cdot c_u}{H \cdot \gamma} \quad (4)$$

Keterangan :

$\beta$  = sudut lereng

$\gamma$  = Berat volume timbunan (kN/m<sup>3</sup>)

$h$  = tebal lapisan lunak di bawah lereng

$c_u$  = kuat geser *undrained* di bawah lereng

$H$  = tinggi timbunan

**Tabel 1.** Faktor aman untuk analisis stabilitas timbunan bertulang

No	Tinjauan Terhadap	Faktor aman (SF)
1	Keruntuhan Kapasitas Dukung Tanah	1,5 – 2
2	Keruntuhan Geser rotasional	1,3
3	Stabilitas geser internal (jangka panjang)	1,5
4	Sebaran lateral (penggelinciran)	1,5
5	Pembebanan dinamik	1,1

Sumber : Hardiyatmo, 2008

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 28 April 2020 yang dimulai dengan pengambilan sampel tanah pada lokasi Pekerjaan peningkatan jalan yang dilaksanakan oleh PT Bintang Mas Pertiwi di Jalan G.obos XXIV, Kota Palangka Raya, Yang selanjutnya dilakukan penelitian di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Palangka Raya.



**Gambar 1.** Lokasi penelitian

### Metode Pengumpulan Data

Langkah awal yang perlu dilakukan dalam perencanaan adalah pengujian sifat fisik dan sifat mekanik tanah. Pengujian tanah ini diperlukan untuk mengetahui daya dukung dan karakteristik tanah serta kondisi geologi. Seperti mengetahui susunan lapisan tanah atau sifat tanah serta mengetahui kekuatan lapisan tanah dalam pengujian tanah dasar untuk keperluan pondasi bangunan, jalan, jembatan dan lain-lain, kepadatan dan daya dukung tanah. Pengujian tanah juga dilakukan untuk mengetahui jenis pondasi yang akan digunakan untuk konstruksi bangunan, selain itu dari hasil penyelidikan tanah dapat ditentukan perlakuan terhadap tanah agar daya dukung dapat mendukung konstruksi

yang akan dibangun. Penyelidikan tanah yang dilakukan di lapangan yaitu *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP).

### Pengujian nilai CBR menggunakan alat DCP

Pengujian *California Bearing ratio* (CBR) dilakukan untuk pengujian kekuatan material untuk perencanaan perkerasan tanah. Nilai CBR yang diperoleh dan dilaporkan akan berbentuk persentase. Metode yang dilakukan dalam mencari nilai CBR dalam penelitian ini yaitu dengan Pengujian menggunakan alat *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP).

Dalam Penelitian ini, dilakukan Pengujian DCP untuk mengetahui nilai CBR pada tanah asli dan tanah timbunan. Adapun akan dilakukan empat kali atau empat titik pengujian DCP, yaitu dua titik terhadap tanah asli atau tanah sebelum dipasang geotekstil dan juga dua titik terhadap tanah timbunan diatas lapisan geotekstil yang telah terpasang, yang kemudian akan dianalisis dan dilakukan perbandingan.

Pada saat dilakukan pengujian pada 2 titik tanah dasar yang berupa tanah gambut, dalam sekali tumbukan batang utama dan *conus* pada alat DCP sudah mencapai kedalaman 1 meter, sehingga dapat disimpulkan tanah tersebut memiliki nilai daya dukung yang rendah. Kemudian dilakukan pengujian pada 2 titik tanah timbunan, yang didapat hasil:

**Tabel 2.** Hasil pengujian DCP pada tanah timbunan

Lokasi / Titik	Nilai CBR (%)
STA 2 + 950	7,089
STA 2 + 850	9,204

Sumber : Hasil pengujian di lapangan, 2020

### Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan Sampel Tanah merupakan tahapan awal di dalam pengujian tanah. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengambilan sampel tanah dari lokasi proyek peningkatan jalan G.Obos XXIV kota Palangka Raya, untuk mencari sifat fisik dan sifat mekanis tanah yang kemudian digunakan untuk menentukan nilai daya dukung tanah dan nilai gaya geser tanah. Sampel tanah tersebut selanjutnya akan dilakukan penelitian di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

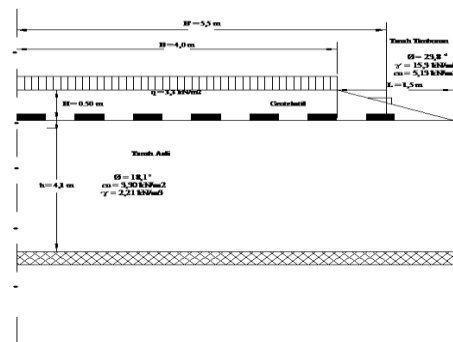
### Tahapan Analisis Data

Langkah-langkah dan teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Melakukan Pengujian CBR untuk mengetahui keadaan tanah asli dan tanah timbunan.
2. Melakukan Pengambilan Sampel Tanah.
3. Melakukan Pengujian sampel tanah di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil Universitas Palangka Raya
4. Menghitung dan menganalisis data yang telah didapat.

### HASIL ANALISIS

1. Perhitungan Analisis untuk STA 2 + 950
  - a. Mencari Nilai Stabilitas Kapasitas Dukung Tanah Terhadap Keruntuhan



**Gambar 2.** Sketsa tanah timbunan dan tanah asli

Menghitung kapasitas dukung tanah menggunakan persamaan :

$$q_u = c_u \cdot N_c$$

Dengan lebar timbunan  $B' = 4 \text{ m} + 1,5 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$ , jadi untuk nilai  $B/h = 5,5 / 4,1 = 1,34 < 1,5$  Jadi digunakan nilai  $N_c = 5,14$ . Maka:

$$q_u = c_u \cdot N_c$$

$$q_u = 5,13 \cdot 5,14$$

$$q_u = 26,35 \text{ kN/m}^2$$

Dengan tinggi timbunan  $H = 0,5 \text{ m}$ , maka tekanan dasar timbunan perkerasan jalan ke tanah dasar adalah :

$$= (H \cdot \gamma_t) + q$$

$$= (0,5 \cdot 15,3) + 3,3$$

$$= 10,95 \text{ kN/m}$$

Berdasarkan Faktor keamanan untuk analisis stabilitas timbunan didapat, yaitu:

$$SF = 26,35 / 10,95$$

$$SF = 2,41 > 1,50 \text{ (Memenuhi Syarat)}$$

## b. Mencari Nilai Stabilitas Internal

Ketidastabilan timbunan akan terjadi jika Timbunan menggelincir di atas lapisan geotekstil yang terjadi akibat adanya tarikan dari timbunan yang menggelincir pada tanah pondasi. bila pembangunan timbunan dilakukan secara bertahap maka, gaya tarik yang bekerja pada permukaan atas lapisan geotekstil ( $T_1$ ) diasumsikan sama dengan tekanan aktif.

Menghitung besarnya tekanan tanah aktif:

$$K_a = \tan^2 \left( 45 - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \tan^2 \left( 45 - \frac{23,8}{2} \right)$$

$$K_a = 0,37$$

$$T_1 = P_{a1} = 0,5 \cdot q \cdot H^2 \cdot \gamma \cdot K_a$$

$$T_1 = 0,5 \cdot 3,3 \cdot 0,5^2 \cdot 15,3 \cdot 0,42$$

$$T_1 = 2,68 \text{ kN/m}$$

Faktor aman penggelinciran lereng terhadap tulangan geotekstil digunakan persamaan (3) :

$$SF = \frac{P_g}{P_{a1}} = \frac{L (0,5 \cdot H \cdot \gamma) \tan \delta}{0,5 \cdot K_a \cdot H^2 \cdot \gamma} = \frac{L \cdot \tan \delta}{K_a \cdot H}$$

$$= \frac{1,5 (0,5 \cdot 0,5 \cdot 15,3) \tan 23,8}{0,5 \cdot 0,42 \cdot 0,5^2 \cdot 15,3}$$

$$= 3,11 > 1,50 \text{ (memenuhi syarat)}$$

## c. Mencari nilai stabilitas tanah pondasi

Untuk menghitung stabilitas pondasi dilakukan pemeriksaan terhadap adanya perasan lateral dengan terlebih dulu menghitung tekanan tanah pasif pada tanah:

$$K_p = \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_p = \tan^2 \left( 45 + \frac{23,8}{2} \right)$$

$$K_p = 2,35$$

Menghitung stabilitas pondasi tekanan tanah aktif dihitung menggunakan persamaan:

$$P_a = P_w + P_{a1} + P_{qa}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot h^2 + \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot h^2 \cdot K_a$$

$$- 2 \text{ Cu} \cdot h \sqrt{K_a^2}$$

$$+ q_{s2} \cdot h \cdot K_a^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 9,18 \cdot 0,5^2 + \frac{1}{2} \cdot 2,21 \cdot 0,5^2 \cdot 0,42$$

$$- 2 \cdot 5,13 \cdot 0,5 \sqrt{0,42^2}$$

$$+ 2 \cdot 15,3 \cdot 0,42^2$$

$$= 3,45 \text{ kN/m}$$

Menghitung stabilitas pondasi tekanan tanah aktif dihitung menggunakan persamaan:

$$P_p = P_w + P_{p1} + P_{qp}$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \gamma_w \cdot h^2 + \frac{1}{2} \cdot \gamma' \cdot h^2 \cdot K_p + 2 \text{ Cu} \cdot h \sqrt{K_p^2}$$

$$+ q_{s2} \cdot h \cdot K_p^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 9,18 \cdot 0,5^2 + \frac{1}{2} \cdot 2,21 \cdot 0,5^2 \cdot 2,35$$

$$+ 2 \cdot 5,13 \cdot 0,5 \sqrt{2,35^2}$$

$$+ 0 \cdot 0,5 \cdot 2,35^2$$

$$= 9,66 \text{ kN/m}$$

Syarat faktor keamanan terhadap perasal lateral digunakan persamaan:

$$SF = \frac{2 \cdot \text{Cu}}{\gamma \cdot h \cdot \tan \beta} + \frac{4,14 \cdot \text{Cu}}{H \cdot \gamma}$$

$$SF = \frac{2 \cdot 5,13}{15,3 \cdot 4,1 \cdot \tan 11,9} + \frac{4,14 \cdot 5,13}{0,5 \cdot 15,3}$$

$$SF = 3,55 > 1,50 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Geotekstil yang bekerja perlu dihitung gaya tariknya dengan persamaan:

$$T_2 = c_u \cdot L$$

$$T_2 = 5,13 \cdot 1,5$$

$$T_2 = 7,69 \text{ kN/m}$$

Maka,

$$T_{\text{Total}} = T_1 + T_2$$

$$T_{\text{Total}} = 2,68 + 7,69$$

$$T_{\text{Total}} = 10,37 \text{ kN/m}$$

Selanjutnya, untuk menghitung kuat Tarik ultimit geotekstil menggunakan persamaan:

$$T_u = T_{Total} = \left( \frac{1}{RF_{ID} \cdot RF_{CR} \cdot RF_D} \right)$$

$$T_u = (RF_{ID} \cdot RF_{CR} \cdot RF_D) \cdot T_{Total}$$

$$T_u = (1,1 \cdot 4,5 \cdot 1,1) \cdot 10,37$$

$$T_u = 56,47 \text{ kN/m}$$

## PENUTUP

### Kesimpulan

- a. Penggunaan geotekstil pada lokasi proyek perbaikan jalan berdasarkan hasil perhitungan dengan menganalisis syarat-syarat faktor keamanan didapat nilai faktor keamanan analisis stabilitas timbunan sebesar 2,41 (aman). Faktor keamanan penggelinciran lereng terhadap tulangan geotekstil didapat nilai 3,11 (aman). Faktor aman terhadap perasal lateral yaitu sebesar 3,55 (aman). Nilai kuat tarik ultimit geotekstil dengan nilai minimum 56,47 kN/m. Sehingga semua faktor syarat keamanan untuk penggunaan geotekstil telah memenuhi syarat.
- b. Penggunaan geotekstil pada proyek peningkatan jalan G.Obos XXIV cukup berpengaruh terhadap perbaikan tanah pada lokasi proyek. Hal ini bisa dilihat dari kenaikan nilai CBR pada tanah timbunan di lokasi proyek dan juga setelah dilakukan pemasangan geotekstil terjadi peningkatan nilai daya dukung tanah dan juga penggunaan geotekstil sebagai pemisah lapis pondasi jalan dengan lapis tanah dasar yang berupa tanah gambut, sangat membantu dalam meningkatkan stabilitas tanah dan juga sangat membantu dalam mencegah terjadinya kelongsoran lereng dan penurunan tanah.

### DAFTAR PUSTAKA

Hardiyatmo, H.C. 2008. *Geosintetik untuk Rekayasa Jalan Raya Perancangan dan Aplikasi. Edisi Kedua*. Universtas Gadjah Mada Yogyakarta: Yogyakarta Indonesia. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga

Direktorat Bina teknik. 2009. *Pedoman Konstruksi Bangunan: Perencanaan dan Pelaksanaan Perkuatan Tanah dengan Geosintetik*. Jakarta Selatan.

Isparmo, 2010. *Geotekstil Non Woven Definisi dan Fungsi*, Geotekstil Center, Jakarta

Lubis, M.K.Z., & Lubis, K. 2018. *Evaluasi Perbaikan Tanah Menggunakan Geotekstil Untuk Meningkatkan Stabilitas Tanah Lapisan Subgrade Pekerjaan Jalan*. Universitas Medan Area: Medan.

Pedoman Kimpraswil No: Pt T-08-2002-B. 2002. *Panduan Geoteknik I Proses Pembentukan dan sifat-sifat Dasar Tanah Lunak*. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah.