

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Analisa Perilaku Timbunan Jalan Dengan Perkuatan**

##### **2.1.1 Analisa Perilaku Timbunan dengan Perkuatan Geosintetik Menggunakan *Software Plaxis***

Ismanti (2012) melakukan analisis dengan meninjau perilaku tegangan regangan geosintetik dan analisis angka aman tanah timbunan ruas Jalan Tol Semarang – Solo Tahap I di Ruas Semarang – Bawen Seksi I: Tembalang – Gedawang didasarkan pada metode elemen hingga menggunakan software PLAXIS.

Data validasi menggunakan durasi konsolidasi. Perbandingan dilakukan antara timbunan tanpa dan dengan perkuatan. Analisis dilakukan dengan variasi kekuatan dan nilai interface berdasarkan jenis bahan perkuatan. Beban lalu lintas dan gempa disimulasikan untuk mengetahui kestabilan timbunan pada kondisi operasional.

Hasil dalam penelitian ini, perkuatan jenis geotekstil woven mampu mengandalkan kemampuan tarik dan regangan bahannya serta meningkatkan angka aman yang signifikan yaitu dari 1,27 untuk timbunan tanpa perkuatan menjadi 1,35.

##### **2.1.2 Analisa Perkuatan Geotekstil Pada Timbunan Konstruksi Jalan dengan *Plaxis 2D***

Tay dkk (2014) melakukan penelitian dengan tujuan untuk menganalisa kuat tarik geotekstil yang digunakan serta menentukan kuat tarik optimum geotekstil yang akan digunakan sebagai perkuatan dengan memperhatikan nilai angka keamanan dan penurunan.

Penelitian ini menggunakan tiga pemodelan yaitu, yang pertama pengujian pada timbunan yang tidak menggunakan geotekstil. Pengujian kedua yaitu untuk menentukan panjang geotekstil yang akan digunakan. Pengujian ketiga, pengujian

pada timbunan yang menggunakan geotekstil dengan kuat tarik yang bervariasi, dengan panjang yang ditentukan berdasarkan hasil pola keruntuhan yang terjadi pada pengujian kedua.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa dengan adanya penggunaan geotekstil, pola keruntuhan yang terjadi mengalami perubahan, dimana bagian yang runtuh hanya pada timbunan saja. Penurunan yang terjadi pada timbunan dengan perkuatan geotekstil semakin kecil dan nilai angka keamanan yang diperoleh melebihi batas minimum nilai angka keamanan ijin. Untuk perbandingan antara penurunan dan kuat tarik, terlihat bahwa penurunan yang terjadi hanya memiliki selisih yang sangat kecil, maka pada perbandingan ini juga dipilih nilai kuat tarik optimum yaitu 600 kN/m

## **2.2 Penurunan Tanah Di Atas Tanah Lunak**

### **2.2.1 Studi Penurunan Tanah di atas Tanah Lunak (Studi Kasus Jalan Nasional Tikke – Baras, Sulawesi Barat)**

Risal dkk (2015) melakukan studi yang bertujuan untuk mengetahui besar penurunan / *settlement* dan lama waktu konsolidasi yang terjadi pada tanah di bawah badan jalan nasional Tikke – Baras , Sulawesi Barat akibat beban lalu lintas dan menentukan jenis perkuatan tanah yang paling efektif dalam mereduksi penurunan yang terjadi.

Studi ini menerapkan lima jenis metode perbaikan tanah berupa perkuatan dengan geotekstil, cerucuk kayu, minipile, preloading, dan kombinasi preloading dengan *PVD*. Analisis penurunan tanah dilakukan dengan cara pemodelan dan simulasi berbasis metode elemen hingga dengan bantuan *software* geoteknik *PLAXIS V.8.2*, serta penentuan efektifitas terhadap metode perkuatan didasarkan atas perbandingan nilai deformasi antar kelima jenis perkuatan.

Berdasarkan studi yang dilakukan, penurunan yang besar dan periode konsolidasi yang panjang akan terjadi bila jalan tidak diperkuat sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur perkerasan jalan, sedangkan jika menggunakan perkuatan maka jenis perkuatan *preloading* dan kombinasi

*preloading* dan *PVD* paling efektif untuk mereduksi penurunan dan waktu konsolidasi tersebut.

### **2.2.2 Perbaikan Subgrade Ruas Jalan Pontianak – Tayan yang Diperkuat dengan Menggunakan Geotekstil dan Cerucuk**

Kurniawan dkk (2015) melakukan penelitian dengan tujuan untuk menghitung besarnya pengaruh penambahan cerucuk terhadap penurunan konsolidasi pada ruas jalan Pontianak Tayan, khususnya pada STA.58.

Analisis penurunan tanah dasar pada kondisi dengan perkuatan cerucuk terbukti dapat menambah besarnya daya dukung tanah, dengan ditandai oleh besarnya angka penurunan yang lebih kecil daripada saat tanpa perkuatan cerucuk. Tercatat angka penurunan setelah perkuatan dengan cerucuk yaitu sebesar 17,22 cm, sedangkan pada kondisi tanpa perkuatan, besar penurunannya adalah 212 cm. Dengan demikian, penambahan cerucuk bisa dijadikan salah satu alternatif yang bagus dalam metode perbaikan tanah.

## **2.3 Analisis Stabilitas Lereng Timbunan Dengan Perkuatan**

### **2.3.1 Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan *Sheet Pile* Pada Ruas Jalan Babahrot – Trangon Di Provinsi Aceh Menggunakan Metode Elemen Hingga.**

Aulia (2016) melakukan penelitian tentang Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan *Sheet Pile* Pada Ruas Jalan Babahrot – Trangon Di Provinsi Aceh Menggunakan Metode Elemen Hingga. Berdasarkan perhitungan pada Titik Km. 13 dengan sudut kemiringan  $50^\circ$  dan Km. 14 dengan sudut kemiringan  $62^\circ$  diperoleh nilai angka aman masing – masing 1,2 dan 1,01 pada kondisi existing. Setelah dilakukan perkuatan dengan *sheet pile* tanpa timbunan pilihan diperoleh nilai angka aman masing – masing 1,39 dan 1,37. Sedangkan menggunakan perkuatan *sheet pile* dengan tanah timbunan pilihan diperoleh nilai angka aman masing – masing sebesar 1,82 dan 1,71.

## 2.4 Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya

Berikut perbandingan beberapa penelitian yang berkaitan dengan tinjauan geoteknik yang ditampilkan dalam Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Beberapa Perbandingan Penelitian Sebelumnya**

| N o. | Aspek                    | Ismanti (2012)   | Tay dkk (2014)  | Risal dkk (2015)   | Kurniawan dkk (2015)  | Aulia (2016)  | Penelitian yang akan dilakukan  |
|------|--------------------------|--|---|--|---|---|---|
| 1    | <b>Judul Penelitian</b>  | Analisa Perilaku Timbunan dengan Perkuatan Geosintetik menggunakan <i>software plaxis</i> .                                  | Analisa Perkuatan Geotekstil Pada Timbunan Konstruksi Jalan dengan <i>Plaxis 2D</i> .   | Studi Penurunan Tanah di atas Tanah Lunak (Studi Kasus Jalan Nasional Tikke – Baras, Sulawesi Barat).  | Perbaikan <i>Subgrade</i> Ruas Jalan Pontianak – Tayan yang diperkuat dengan menggunakan geotekstile dan cerucuk. | Analisis Stabilitas Lereng Dengan Perkuatan <i>Sheet Pile</i> Pada Ruas Jalan Babahrot – Trangon Di Provinsi Aceh Menggunakan Metode Elemen Hingga. | Analisis Stabilitas Timbunan Jalan Di Atas Tanah Lunak Dengan Perkuatan Sheet Pile dan Geotekstil.  |
| 2    | <b>Objek Penelitian</b>  | Tanah timbunan proyek Jalan Tol Semarang – Solo Tahap I di ruas Semarang – Bawen Seksi I: Tembalang – Gedawang, Jawa Tengah. | Timbunan konstruksi jalan pada tanah lunak.   | Tanah di bawah badan jalan nasional Tikke – Baras, Sulawesi Barat.   | Subgrade Ruas Jalan Pontianak – Tayan.  | Ruas Jalan Babahrot – Trangon Di Provinsi Aceh  | Timbunan badan Jalan tol Balikpapan – Samarinda seksi V. STA 9 + 726 s/d 9 + 926.                   |
| 3    | <b>Metode Penelitian</b> | Analisis meninjau perilaku tegangan regangan geosintetik dan analisis angka aman dengan menggunakan PLAXIS.                  | Perbandingan antara timbunan yang menggunakan geosintetik dan timbunan yang tidak menggunakan geosintetik untuk menentukan pola keruntuhan dan penurunan yang terjadi pada tanah dengan menggunakan PLAXIS. | Studi ini menerapkan lima jenis metode perbaikan tanah berupa perkuatan dengan geotekstil, cerucuk kayu, <i>minipile</i> , <i>preloading</i> , dan kombinasi <i>preloading</i> dengan <i>PVD</i> . | Perkuatan dengan geotekstile dan cerucuk.   | Analisis dilakukan dengan menggunakan Metode Elemen Hingga dengan bantuan program Plaxis.   | Analisis stabilitas timbunan badan jalan dengan melakukan pemodelan menggunakan program Plaxis 8.6. |

|   |                         |  |  |   |  |   |   |
|---|-------------------------|--|--|---|--|---|---|
| 4 | <b>Hasil Penelitian</b> | Perkuatan jenis geotekstil woven mampu mengandalkan kemampuan tarik dan regangan bahannya serta meningkatkan angka aman yang signifikan yaitu dari 1,27 untuk timbunan tanpa perkuatan menjadi 1,35. | Nilai kuat tarik optimum yang dapat digunakan sebagai perkuatan adalah sebesar 600 KN/m. | Jenis perkuatan <i>preloading</i> dan kombinasi <i>preloading</i> dan <i>PVD</i> paling efektif untuk mereduksi penurunan dan waktu konsolidasi tersebut. | Penambahan cerucuk bisa dijadikan salah satu alternatif yang bagus dalam metode perbaikan tanah. | Berdasarkan perhitungan pada Titik Km. 13 dengan sudut kemiringan 50° dan Km. 14 dengan sudut kemiringan 62° diperoleh nilai angka aman masing-masing 1,2 dan 1,01 pada kondisi existing. Setelah menggunakan perkuatan <i>sheet pile</i> tanpa timbunan pilihan diperoleh nilai angka aman masing-masing 1,39 dan 1,37. Sedangkan dengan timbunan pilihan didapat nilai angka. | Hasil perhitungan faktor nilai angka aman pada lereng dengan timbunan asli Jalan Tol Balikpapan – Samarinda Sta. 2+850 – 3+050 menggunakan perhitungan manual metode Fellinius sebesar 0,3016. Faktor Nilai angka aman pada lereng dengan perkuatan Sheet pile baja kondisi masa konstruksi tanpa beban gempa sebesar 1,4953 dan dengan beban gempa sebesar 1,4924. Sedangkan nilai angka aman pada kondisi paska konstruksi tanpa beban gempa sebesar 1,2753 dan dengan beban gempa sebesar 1,2744. Faktor Nilai angka aman pada lereng dengan perkuatan Geotekstil kondisi masa konstruksi tanpa beban gempa sebesar 1,6266 dan dengan beban gempa sebesar 1,6057. Sedangkan nilai angka aman pada kondisi paska konstruksi tanpa beban gempa sebesar 1,5332 dan dengan beban gempa sebesar 1,5151. |
|---|-------------------------|--|--|---|--|---|---|