

Bab 5

Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Konstruksi *geotube* merupakan suatu konstruksi yang memadukan material geotekstil sebagai pembungkus dan pasir atau lanau sebagai material pengisi yang dibentuk sedemikian rupa sehingga umumnya berbentuk bulat atau ellips. Konstruksi ini umumnya diaplikasikan untuk penanggulangan erosi di pantai atau lereng sungai, aplikasi lainnya adalah penanggulangan dan pencegahan kelongsoran lereng.
2. Kelebihan atau keunggulan konstruksi *geotube* dibanding konstruksi proteksi erosi lain adalah :
 - Mempunyai kemampuan yang baik dalam menahan partikel tanah dan pada saat yang bersamaan air dapat dengan mudah terdisipasi,
 - Bentuknya yang dapat mengikuti bentuk permukaan tanah ataupun perubahannya akibat penurunan,
 - Instalasi yang mudah dan cepat bahkan dapat dilakukan di dalam air,
 - Berat *tube* yang cukup besar sehingga *geotube* stabil dalam konstruksi,
 - Harga yang relatif ekonomis,
 - Ramah lingkungan, tahan lama (bahan polimer)

3. Analisa konstruksi *geotube* guna mendapatkan dimensi, jenis material pengisi dan tipe material geotekstil dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa pendekatan dan persamaan atau grafik. Grafik yang dipublikasikan oleh Pilarczyk dan persamaan matematik dari Plaut dan Suherman yang digunakan untuk menganalisa konstruksi *geotube* dalam skripsi ini menggunakan beberapa pendekatan sebagai berikut :

- ◆ Friksi pada *tube* dianggap tidak signifikan dan diabaikan.
- ◆ Material *geotube* kosong diletakkan sedemikian rupa di atas tanah sehingga diasumsikan tidak mengalami pergerakan lagi.
- ◆ *Tube* terbentang pada tanah pondasi yang rata dan keras.
- ◆ Berat dari material sintetik diabaikan.
- ◆ Ukuran *tube* sangat panjang dan setiap potongan melintang berperilaku sama.
- ◆ Analisa potongan melintang dianggap berperilaku 2 dimensi.
- ◆ Untuk mempermudah perhitungan, besaran dimensi *tube* dikonversi menjadi besaran non dimensi.

4. Hasil yang didapat dari grafik Pilarczyk dan persamaan yang dipublikasikan oleh Plaut dan Suherman (yang kemudian disajikan dalam bentuk grafik) untuk 9 tipe pemodelan menunjukkan kecenderungan yang relatif sama dengan tingkat perbedaan berkisar antara 1% hingga 25%. Beberapa parameter yang diperoleh dari kedua metoda dan rata-rata perbedaannya adalah :

- $H (\text{Plaut \& Suherman}) = 1,17 H (\text{Pilarczyk})$
- $B (\text{Plaut \& Suherman}) = 0,95 B (\text{Pilarczyk})$
- $B' (\text{Plaut \& Suherman}) = 0,87 B' (\text{Pilarczyk})$

5. Perbedaan hasil yang didapat dari kedua metoda ini kemungkinan besar disebabkan oleh :

- Kesalahan/ketidakteelitian dalam pembacaan grafik
- Metoda pendekatan yang berbeda (misalnya : jenis material, jenis material pengisi, jenis tanah pondasi, dan metoda pengisian).
- Konversi tekanan pompa menjadi tinggi campuran pada metoda Pilarczyk berbeda dengan tekanan pompa yang digunakan dalam metoda Plaut dan Suherman.

6. Perbedaan terkecil yang didapat dari kedua metoda ini adalah pada saat tekanan mendekati maksimum dengan nilai tinggi maksimum rata – rata *tube* yang berukuran keliling 3,6 meter adalah sekitar 80% diameter bulat. Beberapa perilaku yang sama dari kedua metoda diperoleh pada kondisi – kondisi sebagai berikut :

- Peningkatan persentase air pada campuran dapat menyebabkan pengurangan lebar dasar dan peningkatan tinggi maksimum *tube*. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya daya tekan pompa pada campuran yang lebih kental.
- Jenis tanah pengisi dengan berat volum yang lebih kecil menunjukkan adanya pengurangan lebar dasar *tube* dan meningkatnya nilai tinggi maksimum *tube*.

7. Dalam penentuan dimensi *tube*, kedua metoda ini dapat dipergunakan dan memberikan hasil yang sama baiknya namun harus memperhatikan beberapa kondisi berikut ini :

Metoda Pilarczyk

- Grafik Pilarczyk telah mencakup dua faktor perhitungan , yaitu perlemahan pada jahitan dan dimensi akhir *tube*.
- Namun Pilarczyk tetap menyarankan untuk menggunakan faktor keamanan dengan nilai minimal 3, sehingga dipergunakan nilai keamanan dari Leischeinsky, yaitu : $F_{total} = 3,9$. Nilai ini telah mencakup faktor keamanan untuk instalasi.
- Besar tekanan pompa pada metoda Pilarczyk, harus dikonversikan menjadi tinggi campuran pengisi.
- Besar tekanan campuran pengisi harus bekerja sejajar bidang tarik geotekstil.
- Hasil dari grafik merupakan nilai non dimensi sehingga untuk mencari nilai tinggi , lebar dan tekanan pompa dapat digunakan rumus penyederhanaan pada bab 3 atau pada rumus yang tertera di setiap grafik Pilarczyk.

Metoda Plaut & Suherman

- Pada Metoda Plaut & Suherman, besar tekanan yang berkerja pada dinding geotekstil belum dikalikan dengan faktor keamanan, pada skripsi ini digunakan faktor keamanan yang diberikan oleh Leischeinsky, yaitu : $F_{total} = 3,9$

- Dari kuat tarik ijin geotekstil yang diperoleh, dicari besar tekanan pompa maksimum yang diperbolehkan. Hal ini membantu kita untuk mempermudah perhitungan.
 - Besar tekanan pompa yang diperoleh akan menentukan tinggi dan lebar *tube*.
 - Hasil dari grafik merupakan nilai non dimensi sehingga untuk mencari nilai tinggi, lebar dan tekanan pompa dapat digunakan rumus penyederhanaan pada bab 3 atau pada rumus tertera di setiap grafik Plaut & Suherman.
8. Selain penentuan dimensi, jenis material pengisi dan jenis material geosintetik, dalam perancangan konstruksi *geotube* sebagai proteksi erosi, perlu juga dilakukan analisa terhadap bahaya kelongsoran/kegagalan *geotube* karena pengaruh kegagalan pada tanah dasar, tekanan di belakang konstruksi *geotube* dan lain sebagainya.
9. Dalam aplikasi di lapangan, jika tinggi satu buah *tube* tidak mencukupi, beberapa *tube* dapat ditumpuk untuk memperoleh ketinggian tertentu. Dan untuk itu perlu dilakukan analisa yang lebih detail termasuk kemungkinan terjadinya pergeseran di antara tumpukan *tube*.
10. Analisa yang diberikan oleh kedua metoda tersebut di atas adalah untuk mendapatkan hasil akhir dari dimensi *tube*, yang pada kenyataan di lapangan tidak mungkin langsung dapat dicapai dalam satu tahap pengisian (karena material pengisi bercampur dengan air dan dalam proses pengisian air akan

terdisipasi keluar melalui pori-pori material geotekstil). Oleh karena itu dalam perancangan lebih lanjut terutama berkenaan dengan analisa biaya perlu dilakukan analisa untuk mengetahui jumlah tahapan pengisian guna mencapai ketinggian *tube* rencana.

5.2 Saran

Untuk pendalaman pengetahuan tentang *geotube*, berikut beberapa saran yang dapat diberikan :

1. Beberapa analisa yang lebih mendalam perlu dilakukan dengan mengambil pemodelan yang berbeda seperti jenis tanah pondasi yang lunak, faktor pengaruh gelombang dan ombak terhadap bentuk *tube*, analisa *tube* bersusun untuk aplikasi yang lebih kompleks, dan *tube* dengan tekanan air permukaan.
2. Di pasaran telah terdapat beberapa jenis program komputer yang dapat digunakan dalam menghitung dimensi *geotube* seperti : GeoCops yang dikembangkan oleh Leshchinsky (perhitungan 2 dimensi) dan Abacus yang dapat menghitung dengan pemodelan 3 dimensi dan menggunakan metoda elemen hingga (*finite element method*) . Namun karena keterbatasan dana, program – program tersebut belum dapat digunakan dalam penulisan skripsi ini. Maka untuk melengkapi skripsi ini disarankan untuk melakukan analisa lebih lanjut dengan mempergunakan program – program tersebut di atas serta dengan membandingkan hasil yang didapat dengan hasil di lapangan.