

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 KESIMPULAN

Dari proses pengetesan, hasil test serta analisisnya maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Walaupun belum sepenuhnya sempurna, *alat pull out box test* yang dibangun oleh penulis ini, telah dapat melihat dan mempelajari perilaku *pull out* dari elemen perkuatan tanah di dalam tanah. Demikian juga alat ini telah mampu juga mempelajari perilaku stress-strain material perkuatan (khususnya material polymer) ketika menerima beban tarik tanpa adanya material timbunan atau tanpa tekanan kekang dari tanah timbunan. Namun dalam penelitian saat ini tidak dilakukan, data diambil dari publikasi dari pabrik pembuatannya. Sehingga alat ini telah bisa menjadi awal yang baik untuk dapat dikembangkan dengan penelitian-penelitian lanjutan yang lebih komprehensif dan aplikatif.
- b. Pada saat beban puncak material polyester strip pada bagian terdekat dengan titik beban mengalami *displacement* yang lebih besar dibandingkan dengan bagian-bagian di belakangnya artinya transfer tegangan tidak terjadi merata pada keseluruhan panjang material perkuatan. Sementara itu material metal strip besarnya *displacement* relatif sama besar pada seluruh bagian perkuatan yang artinya transfer tegangan terjadi hampir secara bersamaan. Sehingga pendekatan *limit equilibrium* yang selama ini dipergunakan juga untuk material polyester strip kurang tepat untuk digunakan. Analisa perilaku dari material tipe polyester strip menuntut dikembangkannya suatu pendekatan yang berbeda dengan pendekatan material tipe metal strip yang memang menggunakan pendekatan *limit equilibrium*.
- c. Perilaku *displacement* material polyester terjadi secara gradual hingga puncak, kemudian *pull out strength* (kapasitas cabut) nya turun secara drastis hingga kemudian landai dan tercapai kondisi residualnya. Sedangkan pada metal strip *pull out strength* akan meningkat secara *continue* hingga suatu ketika mencapai suatu titik konstan tanpa

mengalami penurunan yang tiba-tiba seperti pada polyester strip. Hal ini sangat penting diamati terutama jika konstruksi dinding perkuatan tanah ini dibangun pada wilayah yang mengalami resiko beban gempa bumi yang besar, jika misalkan struktur tersebut “harus” runtuh karena beban gempa yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan apa yang telah disain sesuai peraturan (*code*), maka keruntuhan yang bersifat progresif atau sistem bersifat lebih *ductile* lebih disarankan.

- d. Penggunaan tanah yang berbeda yakni *silty sand* dan *clayey silt* tidak menunjukkan suatu perbedaan yang ekstrim terhadap trend perilakunya. Perbedaan yang teramati adalah kapasitas *pull out*-nya, dimana secara umum *silty sand* terlihat lebih superior dibandingkan material *clayey silt*. Namun ini tidak berarti menutup kemungkinan penggunaan material tipe *clayey silt* sebagai material timbunan. Dapat juga dicoba untuk mencampur jenis tanah berbutir halus (*fine grain*) dengan jenis tanah granular dan dipelajari bagaimana *performance*-nya. Kepahaman yang baik dengan pengembangan penelitian-penelitian lebih lanjut akan sangat berguna mengetahui potensi dari material *clayey silt* sebagai bahan timbunan yang selama ini memang selalu dihindari dengan berbagai pertimbangan.
- e. Demikian juga penggunaan material tipe metal strip pada media tanah jenis *silty sand* menunjukkan sebagai kombinasi yang paling superior dibandingkan kombinasi lain yang ditunjukkan dengan nilai sudut gesernya paling besar. Namun hal ini juga tidak berarti penggunaan kombinasi-kombinasi lain menjadi tertutup. Kepahaman terhadap perilakunya akan sangat berguna di dalam melakukan dan penggunaan alat *pull out* yang telah dibangun ini akan sangat membantu memberikan landasan engineering bagi penggunaan kombinasi-kombinasi yang lain.

7.2 SARAN

Setelah penulis melakukan keseluruhan rencana pengetesan dan melakukan analisa, maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Keterbatasan dana menjadi kendala untuk dapat membangun alat ini secara maksimal. Kekurangan yang dapat diperbaiki guna pengembangan/perbaikan dalam penelitian-penelitian selanjutnya adalah: penyempurnaan sistem *clamping* untuk material polyester strip, bagaimana melakukan pemadatan tanah guna mendapatkan kepadatan maksimal, pemasangan *total load pressure* untuk mengetahui efektifitas penggunaan *air bag* sebagai pemberi tekanan normal, pengukuran tekanan air pori selama pengujian disekitar material perkuatan dan terakhir *power pack* untuk menggerakkan hidraulik jack dirasa kurang besar dibandingkan ukuran *pull out box* yang cukup besar ini.
- b. Penelitian saat ini masih menggunakan material perkuatan tanah dari polyester (polymer/plastik) dan metal (logam) yang diimport dari luar negeri yakni dari Korea dan Perancis. Sesuai dengan maksud penelitian ini lebih jauh, maka penulis mengajak rekan-rekan lain untuk melakukan penelitian terhadap jenis-jenis material perkuatan tipe lain misalnya geogrid, geotekstil woven/non woven dan yang lebih penting adalah dengan alat ini dapat juga dikembangkan berbagai material-material perkuatan tanah produksi dalam negeri, karena memang potensi penggunaannya sangat besar di Indonesia.
- c. Guna mendapatkan hasil lebih akurat dari keseluruhan test ini sebaiknya untuk penelitian-penelitian yang akan datang pada setiap seri pengujian dilakukan sedikitnya tiga kali test, sehingga didapatkan hasil yang konsisten dan dapat diverifikasi keakuratannya. Dan jika dari ketiga test terdapat hasil yang tidak konsisten maka data tersebut harus dibuang.
- d. Proses mekanisme transfer tegangan atau beban dari ujung beban ke material yang tertanam di dalam massa tanah kurang dapat dipelajari dengan akurat khususnya pada tipe perkuatan metal strip. Penggunaan alat *strain gauge* yang langsung dapat mengukur tegangan yang terjadi pada material perkuatan pada tiap-tiap titik pengamatan akan sangat berguna.
- e. Pengembangan penelitian dengan menggunakan alat ini sangat terbuka untuk dilakukan. Paling sedikitnya ada dua arah pengembangan menurut penulis dapat dilakukan yakni: alat ini dikembangkan lagi agar dapat

mensimulasikan apakah sistem ini dalam kondisi *drainage* atau *un-drainage* secara akurat. Kedua, alat ini dibangun lagi agar dapat mensimulasikan beban dinamik yang merepresentasikan beban lalu lintas atau kereta api yang bersifat *cyclic* ataupun beban dinamik gempa bumi yang bersifat acak.

- f. Dalam memodelkan suatu fenomena di lapangan, sedikitnya terdapat dua pemodelan yakni model fisik dan matematik. Alat yang telah dibangun ini merupakan usaha penulis untuk memodelkan kenyataan di lapangan dengan membuat model fisik dalam skala pengerjaan di laboratorium. Secara bersamaan usaha pemodelan secara matematika terhadap perilaku *displacement* maupun perilaku transfer tegangannya juga dapat dilakukan. Model matematika yang diselesaikannya dengan metode elemen hingga atau metode sejenisnya sebagai perbandingan terhadap hasil pemodelan secara fisik tentu akan sangat berguna untuk pengembangan penelitian ini.