

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan analisis seluruh model pada bab sebelumnya dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah melakukan analisis perhitungan gaya friksi tanah penimbun yang berada di atas pipa, maka dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh antara nilai gaya friksi tanah dengan *imperfection height* dari peletakan pipa. Kondisi tanah penimbun pipa yang tidak selalu dapat berdiri tegak mempertahankan posisinya membuat tanah mengalami pengurangan gaya friksi karena semakin bertambahnya *imperfection height*. Pengurangan gaya friksi pada tanah penimbun terjadi secara bertahap. Pengurangan gaya friksi mula-mula terjadi secara signifikan saat *imperfection height* telah melewati OD dari pipa, selanjutnya pengurangan gaya friksi terjadi secara teratur dengan semakin besarnya *imperfection height*.

2. Pada saat pipa beroperasi terdapat berbagai faktor yang menyebabkan terjadinya tegangan pada pipa. Faktor berupa temperatur, tekanan, dan massa jenis dari material pipa mempengaruhi berapa nilai tegangan yang terjadi pada pipa. Dalam kasus kali ini temperatur yang digunakan sebagai variasi pemodelan yaitu pada saat kondisi operasi 100°F dan 110°F. Hasil dari analisa statis menghasilkan output berupa tegangan dan displacement dari pipa. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa pada saat kondisi operasi 100°F pipa mengalami titik defleksi terbesar pada titik A07 N yaitu sebesar 0,02 mm searah dx dan 2,92 mm searah dy. Tegangan yang terjadi pada titik tersebut sebesar 119,81 N/mm<sup>2</sup> dengan tegangan ijin sebesar 322,65 N/mm<sup>2</sup> dengan rasio sebesar 0,37. Sedangkan pada pemodelan menggunakan kondisi operasi dengan temperatur 110°F titik yang mengalami defleksi terbesar sama dengan kondisi sebelumnya. Hasil defleksi menunjukkan titik A07 N sebesar 0,03 mm searah dx dan 4,43 mm searah dy. Titik tersebut mengalami tegangan sebesar 152,22 N/mm<sup>2</sup> dan masih memenuhi tegangan ijin sebesar 322,65 N/mm<sup>2</sup> dengan rasio sebesar 0,47.

3. Pada kasus kali ini pipa yang digunakan ialah pipa dengan kondisi yang tertanam di dalam tanah. Pipa yang ditanam akan mengalami gaya aksial yang yang dapat mengakibatkan pipa mengalami tekukan ke arah vertikal keatas sampai gaya friksi dari tanah tidak mampu menahan sehingga terjadi *upheaval buckling*. Hasil dari perhitungan menunjukkan pada *imperfection height* berapa pipa mengalami *upheaval buckling* pada saat kondisi sungai kosong dan saat sungai penuh dengan air. Kondisi yang digunakan menggunakan kondisi operasi pada temperatur 100°F dan 110°F. Berikut ini merupakan tabel hasil dari perhitungan *imperfection height* yang menyebabkan terjadinya *upheaval buckling*.

Tabel 5.1 Hasil perhitungan *imperfection height* sebagai acuan awal *upheaval buckling*

kondisi operasi	temperatur (F)	Imperfection Height (m)	Total Downward Force (kN/mm)	Required Down Force (kN/mm)	Safety Factor
saat air sungai	100	1	30,55	30,81	1,009
	110	0,35	45,69	46,45	1,017
saat air sungai	100	1,01	30,74	31,02	1,01
	110	0,35	46,09	46,45	1,01

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian lebih lanjut antara lain:

1. Pada perhitungan perlu dilakukan perhitungan terhadap efek *scouring* terhadap tanah penimbun yang berada diatas pipa karena aliran sungai agar mendapatkan hasil yang lebih akurat dari perhitungan berapa *imperfection height* yang dapat mengakibatkan *upheaval buckling*.
2. Memperhatikan perbedaan kondisi dan jenis tanah yang digunakan sebagai penimbun pipa dengan kondisi tanah yang berada di sekitar pipa supaya terjadi perbedaan gaya gesek yang terjadi antara tanah penimbun dan tanah di sekitarnya.