

## INTISARI

Dalam merencanakan struktur fondasi tangki penyimpanan bahan bakar minyak, BBM, kestabilan struktur fondasi tangki menjadi faktor penting yang patut untuk diperhatikan. Apabila struktur fondasi tangki tidak stabil, dapat memicu terjadinya retak pada pelat tangki sehingga kestabilan tangki penyimpanan BBM terganggu dan dapat mempengaruhi terjadinya kebocoran serta tidak berfungsinya tangki yang berimbas pada kerugian finansial yang besar. Penurunan tidak seragam/*differential settlement* yang sering timbul pada jenis tanah pasir merupakan salah satu faktor pemicu ketidakstabilan struktur fondasi tangki penyimpanan BBM. Pada jenis lapisan tanah pasir yang tidak padat dan jenuh air dapat terjadi likuifaksi akibat adanya gempa. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi likuifaksi yang terjadi di lokasi penelitian dan besarnya penurunan yang terjadi akibat beban tangki penyimpanan BBM dengan kapasitas 2500kL, 5000kL, dan 10000kL pada tanah pasir berdasarkan simulasi numeris.

Analisis likuifaksi pada lokasi penelitian menggunakan *metode National Center for Earthquake Engineering Research, NCEER*, untuk mengetahui potensi likuifaksi pada lokasi penelitian. Rencana struktur fondasi tangki menggunakan tiang pancang yang bertumpu pada lapisan tanah keras di kedalaman 20 m. Struktur fondasi tangki kapasitas 2500kL menggunakan tiang pancang diameter 0,50 m, dengan tiang sebanyak 41 buah, dan fondasi tangki kapasitas 5000kL dan 10000kL menggunakan tiang pancang diameter 0,60 m, dengan tiang sebanyak 89 buah dan 125 buah. Analisis numeris pada penelitian ini menggunakan program SAP2000 dan Pile Group Geo 5. Pada model SAP2000 struktur fondasi merupakan elemen elastis yang ditahan oleh tanah yang diidealisasikan sebagai *spring constant* pada arah vertikal dan horizontal. Pada program Pile Group Geo 5, model struktur fondasi di analisis dengan menggunakan dua metode yaitu, *spring method* dan *analytical solution*. Analisis penurunan segera menggunakan pendekatan menurut De Beer dan Marten. Hasil dari analisis numeris berupa penurunan maksimum yang terjadi pada setiap model struktur fondasi tangki.

Hasil analisis likuifaksi pada setiap kedalaman lapisan tanah menunjukkan nilai angka aman sebesar  $SF > 1$ , sehingga potensi terjadinya likuifaksi pada lokasi penelitian sangat rendah atau mungkin tidak akan terjadi. Hasil analisis menggunakan SAP2000-3D lebih baik dalam merepresentasikan perilaku pelat fondasi tangki. SAP2000-3D cocok untuk menentukan konfigurasi tiang pada awal perencanaan fondasi. Sehingga mampu mengidentifikasi terjadinya *differential settlement* yang berlebihan. Nilai penurunan maksimum hasil analisis dengan menggunakan SAP2000-3D, Pile Group Geo 5-3D, dan pendekatan menurut De Beer dan Marten masih dalam batas nilai penurunan yang diijinkan oleh API 653. Batas penurunan maksimum yang diijinkan tidak boleh lebih dari 2 inci atau 50,8 mm. Dengan demikian rencana struktur fondasi tangki kapasitas 2500kL, 5000kL, dan 10000kL pada tanah pasir cukup stabil dalam menahan beban tangki diatasnya berdasarkan konfigurasi tiang yang diusulkan.

Kata kunci : Fondasi Tangki Minyak, Penurunan Seragam, Geo 5

## ABSTRACT

*In planning the structure of oil storage tank foundation, the stability of the structure of the tank foundation is an important factor that deserves attention. If the structure of the tank foundation is unstable, it may trigger cracking of the tank plate so that the stability of the fuel storage tank is disrupted and may affect the occurrence of leakage and the non-functioning of the tank impacting on large financial losses. Differential settlement often arises on the type of sandy soil is one of the factors triggering the instability of the structure of the fuel storage tank foundation. In the type of sand soil layer that is not solid and saturated water can occur liquefaction due to the earthquake. This research was conducted to find out the potential of liquefaction occurring in the research location and the maximum settlement caused by the load of fuel storage tank with the capacity of 2500kL, 5000kL, and 10000kL on the sandy soil based on numerical simulation.*

*Liquefaction analysis at the research sites using National Center for Earthquake Engineering Research, NCEER, method to know the potential of liquefaction at the research location. The plan of the structure of the tank foundation uses a pile which rests on a hard soil layer at a depth of 20 m. The foundation structure of the tank capacity of 2500kL using the pile diameter of 0.50 m, with 41 piles of pole, and the foundation of the tank capacity of 5000kL and 10000kL using 0.60 m diameter pile, with poles as many as 89 pieces and 125 pieces. The numerical analysis of this research uses SAP2000 and Pile Group Geo 5 programs. In SAP2000 model the foundation structure is an elastic element retained by idealized soil as spring constant in vertical and horizontal direction. In Pile Group Geo 5 program, the model of foundation structure is analyzed using two methods, namely spring method and analytical solution. The immediate settlement analysis uses an approach according to De Beer and Marten. The result of numerical analysis is the maximum settlement that occurs in each model of the structure of the tank foundation.*

*The result of liquefaction analysis at each depth of soil layer shows the value of safety factor is  $SF > 1$ , so the potential of liquefaction at the research location is very low or may not occur. The analysis result using SAP2000-3D are better in representing the behavior of tank foundation plates. SAP2000-3D is suitable for determining pile configuration at the start of foundation planning. So as to identify the occurrence of excessive differential settlement. The maximum settlement value of the analysis results using SAP2000-3D, Pile Group Geo 5-3D, and the approach according to De Beer and Marten are still within the limits of the allowable value of API 653. The maximum settlement allowable limit should be no more than 2 inches or 50,8 mm. Thus the tonnage structure plan of the 2500kL, 5000kL, and 10000kL capacity tanks on the soil is stable enough to hold the tank load above it based on the proposed pile configuration.*

**Keywords :** Oil Tank Foundation, Immediate Settlement, Geo 5