

Studi parameter pipa dalam tanah terlikuifaksi = Parametric study of pipes in liquefied soil

Cut Yunita, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20308994&lokasi=lokal>

Abstrak

Likuifaksi adalah salah satu fenomena dari Permanent Ground Deformation (PGD) yang terjadi pada kondisi gempa dengan skala besar, dimana tanah pasir jenuh kehilangan kekuatannya akibat meningkatnya tekanan air pori secara berlebihan dan menurunnya tegangan efektif tanah karena proses pemadatan yang terjadi akibat adanya getaran gempa. Tanah pasir ini kemudian memiliki perilaku lebih mirip cairan daripada tanah itu sendiri. Kondisi ini sangat berbahaya bagi jaringan pipa bawah tanah karena tanah sudah tidak mampu lagi menyokong pipa sehingga dapat mengakibatkan kerusakan pada pipa seperti tertekuk atau terangkatnya pipa keluar dari permukaan tanah. Ada beberapa bentuk kegagalan tanah akibat likuifaksi antara lain kegagalan aliran, pergerakan lateral tanah (lateral spreading), kegagalan daya dukung, kegagalan pergoyangan tanah dan penurunan tanah yang berbeda.

Dan penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh bentuk kegagalan tanah akibat likuifaksi jenis displacement horizontal tanah (lateral spreading) terhadap jaringan pipa bawah tanah. Penelitian dilakukan dengan menggunakan bantuan program AutoPIPE V8i yang merupakan suatu program engineering untuk analisis tegangan pipa yang bertujuan untuk melihat respon pipa akibat terjadinya displacement horizontal tanah tersebut. Penelitian dilakukan terhadap pipa baja menerus grade API 5L X65 dengan variasi diameter 16 inci dengan ketebalan dinding 12.7 mm dan diameter 14 inci dengan ketebalan dinding 11.1 mm. Pipa ini merupakan pipa bawah tanah penyalur gas yang dikubur pada kedalaman 1.5 meter dari permukaan tanah. Variasi lebar area tanah terlikuifaksi dibuat 10 m, 20 m, 30 m, 40 m dan 50 m. Hasil dari analisis akan memperlihatkan rasio tegangan pipa dan juga gaya dalam yang dialami pipa akibat displacement horizontal tanah.

Hasil analisis dengan bantuan program komputer Autopipe V8i menunjukkan bahwa pipa meskipun dengan diameter lebih besar akan tetap mengalami kegagalan jika terjadi likuifaksi pada tanah disekelilingnya. Maka sebaiknya sebelum menentukan rute pipa, sebaiknya terlebih dahulu dilakukan investigasi geoteknik untuk melihat area tanah yang berpotensi mengalami likuifaksi jika terjadi gempa dengan skala besar. Jika memungkinkan rute pipa harus dihindarkan dari area tanah yang berpotensi likuifaksi tersebut, namun jika tidak memungkinkan maka diperlukan tindakan perbaikan tanah disekeliling jalur pipa bawah tanah tersebut.

.....Liquefaction is one of the Permanent Ground Deformation (PGD) phenomena which occurs in a large-scale earthquake condition, where the saturated sandy soil loses its strength due to the increase in excess pore water pressure and reduced effective stress due to soil compaction processes which is induced by the earthquake shaking. This sandy soil is then behave more like fluids than the soil itself. This condition is very dangerous for the underground pipeline because the soil is no longer able to support the pipes so that it can cause damage to the pipeline such as buckling, pipe lift off from the surface of the soil, etc. There are several types of ground failure induced by liquefaction, those are flow failure, soil lateral movement (lateral spreading), loss of bearing strength, ground oscillation and differential settlement.

And this research is conducted to see the effect of soil failure kind of horizontal ground displacement (lateral spreading) induced by liquefaction to the underground pipelines. The research is performed by using AutoPIPE V8i program which is an engineering program for pipe stress analysis to see the response of the pipes due to the horizontal displacement of the soil. Research is conducted to a continuous steel pipes grade API 5L X65 with a variation of diameter of 16 inches with a wall thickness of 12.7 mm and a diameter of 14 inches with a wall thickness of 1.11 mm. This pipes is a gas transmission underground pipeline which buried at a depth of 1.5 meters from the ground level. Variations of the width of liquefied soil area is made for 10 m, 20 m, 30 m, 40 m and 50 m. The results of the analysis will show the pipe stress ratio and also internal force and moment occurred to the pipe due to ground horizontal displacement.

The analysis result by using AutoPIPE V8i computer program shown that eventhough the pipes with larger diameter would still experience a failure if the liquefaction occurred to the surrounding soil of the pipes. So, before determining the pipeline route, it shall be better to do a geotechnical investigations to observe the soil area which is potential for the liquefaction to occur if a large scale of the earthquake happened. If possible the pipeline route should be avoided from the potential liquefied soil area, however if it is impossible to do so then a soil improvement around the pipeline route will be required.