

**ANALISIS POTENSI LIKUIFAKSI TANAH AKIBAT GEMPA
BUMI BERDASARKAN DATA *STANDARD PENETRATION
TEST (SPT)*
Studi Kasus Proyek Bandara Baru *Yogyakarta International
Airport***

Darta Harista Hasibuan^[1]Abul Fida Ismaili^[2]

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Teknologi Yogyakarta
e-mail^[1]dartaharista62@gmail.com ^[2]Abulfidaismaili@gmail.com

ABSTRAK

Terjadinya gempa bumi akan mengakibatkan kerusakan pada struktur bangunan maupun kerusakan pada struktur tanah. Salah satu kerusakan pada struktur tanah adalah likuifaksi. Likuifaksi adalah suatu proses atau kejadian berubahnya keadaan tanah dari keadaan padat menjadi keadaan cair yang disebabkan oleh beban siklik pada waktu terjadi gempa sehingga tekanan air pori (*powerwater*). Peristiwa ini akan berpengaruh terhadap stuktur diatasnya terlebih jika terjadi pada tanah berpasir yang jenuh. Pada penelitian ini, penulis meninjau lokasi di Kulon Progo yaitu pada Proyek Pembangunan *Yogyakarta International Airport (YIA)*.

Metode perhitungan analisis potensi likuifaksi menggunakan persamaan-persamaan yang disarankan oleh *National Center For Earthquake Engineering Research (NCEER)* USA yaitu berdasarkan pengolahan data *Standar Penetration Test (SPT)*. Dari data tersebut, kemudian dapat dihitung nilai *Cyclic Stress Ratio (CSR)* yang merupakan nilai perbandingan antara tegangan geser rata-rata yang diakibatkan oleh gempa dengan tegangan vertikal efektif di setiap lapisan dan nilai *Cyclic Resistance Ratio (CRR)* yaitu besarnya ketahanan tanah terhadap likuifaksi. Peristiwa likuifaksi akan terjadi untuk angka keamanan (FS) lebih kecil dari satu berdasarkan dari perbandingan antara nilai CRR dengan nilai CRS. Nilai *Cyclic Stress Ratio (CSR)* pada titik R-25 dengan kedalaman 2 meter sebesar 0,216, pada titik R-26 dengan kedalaman 2 meter sebesar 0,380 dan pada titik R-14 dengan kedalaman 2 meter sebesar 0,218. Sedangkan nilai *Cyclic Resistsnt Ratio (CRR)* dititik R-25 kedalaman 1 meter sebesar 1,670 titik R-26 kedalaman 1 meter sebesar -0,470, dan titik R-14 kedalaman 1 meter sebesar -0,348.

Faktor keamanan pada titik R-25 berdasarkan grafik kedalaman 1 meter sampai 5 meter dengan magnitude gempa 5,0 sampai 9,5 SR memiliki angka keamanan lebih dari 1 yang mengartikan lokasi tersebut tidak memiliki potensi likuifaksi dan pada titik R-25 berdasarkan grafik kedalaman 6 meter sampai 10 meter dengan magnitude gempa 5,0 sampai 9,5 SR memiliki angka keamanan kurang dari 1 yang mengartikan lokasi tersebut memiliki potensi likuifaksi.

Sedangkan hasil perhitungan yang didapat dari titik lokasi R-26 dan titik R-14 pada kedalaman 1 meter sampai 10 meter dengan besaran magnitude 5,0 sampai 9,5 memiliki angka keamanan kurang dari 1 yang mengartikan lokasi tersebut memiliki potensi likuifaksi. *Dynamic compaction* berguna untuk meningkatkan daya dukung tanah, metode ini memadatkan tanah dengan cara memberikan energi tertentu pada tanah. Dengan energi yang dihasilkan, tanah dapat dipadatkan hingga mencapai kedalaman tertentu, sehingga hal ini dapat mengefektifkan pekerjaan pemadatan terutama pada sisi waktu pelaksanaan dan biaya.

Kata kunci: *Standar Penetration Test (SPT), Cyclic Resistance Ratio (CRR), Cyclic Stress Ratio (CSR), Angka keamanan (FS) dan Dynamic Compaction.*

**ANALISIS OF LAND LIQUIFACTION POTENTIAL DUE TO
EARTHQUAKE BASED ON DATA STANDARTD PENTRATION
TEST (SPT)
CASE STUDY NEW AIRPORT YOGYAKARTA
INTERNATIONAL AIRPORT**

Darta Harista Hasibuan^[1]Abul Fida Ismaili^[2]

Civil Engineering Study Program Faculty of Science and and Technology
Yogyakarta University of Technology
e-mail^[1]dartaharista62@gmail.com ^[2]Abulfidaismaili@gmail.com

ABSTRACT

The occurrence of an earthquake will cause damage to the building structure and damage to the soil structure. One of the damage to the soil structure is liquefaction. Liquefaction is a process or event that changes the state of the soil from a solid state to a liquid state caused by cyclic loads when an earthquake occurs so that the pore pressure (powerwater). This event will affect the structure above, especially if it occurs in saturated sandy soils. In this study, the author reviewed the location in Kulon Progo, namely the Yogyakarta International Airport (YIA) Development Project.

The calculation method of liquefaction potential analysis uses equations suggested by the National Center for Earthquake Engineering Research (NCEER) USA based on the processing of Standard Penetration Test (SPT) data. From these data, the Cyclic Stress Ratio (CSR) value can be calculated which is the ratio between the average shear stress caused by the earthquake with the effective vertical stress in each layer and the value of the Cyclic Resistance Ratio (CRR), which is the amount of soil resistance to liquefaction. Liquefaction events will occur for safety figures (FS) smaller than one based on the comparison between CRR values and CRS values. Cyclic Stress Ratio (CSR) value at point R-25 with a depth of 2 meters is 0.216, at point R-26 with a depth of 2 meters is 0.380 and at point R-14 with a depth of 2 meters is 0.218. While the value of Cyclic Resistance Ratio (CRR) at an R-25 depth of 1 meter is 1,670 points R-26 to a depth of 1 meter is -0,470, and the R-14 point is 1 meter depth of -0,348.

Safety factor at point R-25 based on a depth chart of 1 meter to 5 meters with earthquake magnitude of 5.0 to 9.5 SR has a safety number of more than 1 which means that the location has no liquefaction potential and at point R-25 based on depth chart 6 meters to 10 meters with earthquake magnitudes of 5.0 to 9.5 SR have a security figure of less than 1 which means that the location has a liquefaction potential. While the calculation results obtained from the location point R-26 and point R-14 depth chart 6 meters to 10 meters with magnitude 5.0 to 9.5 have a security number of less than 1 which means that the location does

not have a liquefaction potential. Dynamic compaction is useful for increasing the carrying capacity of the soil, this method compacts the soil by providing certain energy to the soil. With the energy produced, the soil can be compacted to a certain depth, so that this can make the compaction work effectively, especially in terms of implementation time and cost.

Keywords: *Standard Penetration Test (SPT), Cyclic Resistance Ratio (CRR), Cyclic Stress Ratio (CSR), Safety Factor and Dynamic Compaction.*