

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara kepulauan. Lima pulau besar di Indonesia terdiri dari Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Pulau Sulawesi, Pulau Kalimantan, dan Pulau Papua. Pulau Sumatera merupakan pulau terbesar ke 3 di Indonesia. Secara geografis, Pulau Sumatera merupakan wilayah pegunungan dan terdapat gunung api yang masih aktif. Pulau Sumatera sangat rentan terhadap gempa bumi karena berada di pertemuan lempeng tektonik dunia yang dapat memicu gempa bumi (Pratama, 2024).

Kota Palu di Sulawesi Tengah merupakan salah satu daerah rawan bencana gempa bumi di Indonesia karena dilewati Sesar Palu Koro. Sesar Palu koro adalah patahan aktif gempa bumi di Pulau Sulawesi dan telah mengalami 19 kali kejadian gempa bumi merusak. Bencana gempa bumi palu telah menewaskan manusia mencapai 2.045 orang dan mengalami kerugian sebesar 18,4 Triliun (BPNB, 2019). Dampak dan kerugian yang ditimbulkan oleh peristiwa bencana alam gempa bumi pemerintah harus menata kembali manajemen risiko bencana dengan fokus pada program-program ketahanan, mitigasi, kesiapsiagaan, dan pemulihan (Fauzi & Mussadun, 2021).

Pemicu likuifaksi pada lapisan tanah pasir halus jenuh air yang dipicu oleh gempa bumi tektonik. Gempa bumi tektonik terjadi karena tubrukan antara lempeng tektonik yang saling mendesak, akumulasi energi pada pertemuan lempeng yang kemudian terjadinya perlepasan energi, sehingga pada saat pelepasan energi dinamakan terjadi gempa bumi. Salah satu bencana sekunder yang ditimbulkan gempa bumi adalah likuifaksi. Likuifaksi merupakan fenomena yang terjadi pada tanah jenuh atau agak jenuh yang kehilangan kekuatan dan kekakuan akibat adanya getaran yang disebabkan oleh gempa bumi.

Likuifaksi merupakan pencairan tanah yang terjadi ketika guncangan gempa menyebabkan lapisan tanah menjadi lepas ikatan partikelnya. Kondisi ini diakibatkan meningkatnya tekanan air pori berlebih dan tegangan efektif menjadi

nol. Ini biasanya terjadi pada tanah pasir halus, terutama lapisan jenuh air. Sehingga sebagai *engineer* harus dapat mengetahui potensi likuifaksi pada suatu situs yang akan didirikan bangunan. Untuk memastikan keselamatan bangunan dari fenomena likuifaksi, dibutuhkan analisis potensi likuifaksi dalam perencanaan konstruksi. Data yang digunakan dalam analisis semi empirik potensi likuifaksi diantaranya, CPT, N-SPT, *VS (shear wave velocity)*, uji geofisika, dan uji lainnya.

Analisis potensi likuifaksi dilakukan berdasarkan percepatan tanah puncak maksimum yang dipertimbangkan (*PGAM*), yang telah disesuaikan dengan pengaruh situs. Untuk menilai potensi likuifaksi dapat digunakan percepatan tanah puncak maksimum yang dipertimbangkan (*PGAM*) yang telah disesuaikan dengan kondisi tanah di lokasi. Potensi likuifaksi dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti klasifikasi situs, kondisi geoteknik, serta metode analisis spesifik situs. Jika lokasi bangunan berisiko terhadap likuifaksi, maka perencanaan struktur harus mencakup strategi mitigasi seperti perbaikan tanah, penggunaan fondasi dalam, atau desain struktural yang mampu menahan pergeseran akibat likuifaksi. Sifat tanah, kedalaman air tanah, morfologi permukaan, dan sejarah gempabumi di beberapa wilayah adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi likuifaksi (SNI-03-1726:2019).

Analisis potensi likuifaksi dilakukan sebagai bahan pertimbangan bagi perencana konstruksi untuk dapat memastikan bahwa struktur bangunan yang akan dibangun aman dari bahaya likuifaksi. Ada dua metode yang dapat digunakan untuk mengetahui potensi likuifaksi pada suatu area yaitu dengan uji laboratorium dan uji lapangan. Pada pengujian lapangan data yang dapat dipakai diantaranya *Standard Penetration Test*. Analisis potensi likuifaksi dengan data

Standard Penetration Test (N-SPT) pada dilakukan pada daerah Jembatan Sp.Uning.

Faktor seismik yang terjadi dalam lapisan tanah oleh guncangan gempa bumi didapatkan sebagai nilai tegangan siklik atau CSR (*Cyclic Stress Ratio*) dan kemampuan tanah dalam menahan guncangan ditunjukkan sebagai nilai CRR (*Cyclic Resistance Ratio*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah pada lokasi jembatan Sp. Uning berpotensi likuifaksi berdasarkan data N-SPT?
2. Berapakah kedalaman potensi likuifaksi pada lokasi jembatan Sp. Uning?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk menilai apakah tanah di lokasi jembatan Sp. Uning berpotensi mengalami likuifaksi akibat gempa, dengan menggunakan data N-SPT untuk mengidentifikasi lapisan tanah yang rentan.
2. Menentukan kedalaman lapisan tanah yang berpotensi mengalami likuifaksi di lokasi jembatan Sp. Uning berdasarkan data geoteknik, seperti hasil N-SPT dan parameter tanah lainnya.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna untuk memastikan bahwa jembatan Sp. Uning dapat bertahan dalam kondisi gempa dan menghindari kerusakan akibat likuifaksi yang dapat menyebabkan pergeseran pondasi.
2. Membantu memastikan bahwa jembatan Sp. Uning dapat dirancang untuk menghadapi potensi likuifaksi yang ada pada kedalaman tertentu, sehingga meningkatkan ketahanan struktur terhadap gempa dan bencana alam lainnya.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

1. Pengambilan data tanah pada 2 titik pengeboran di Jembatan Sp.Uning.
2. Analisis potensi likuifaksi di Jembatan Sp.Uning dilakukan dengan mengukur nilai *Cyclic Stress Ratio* (CSR) dan *Cyclic Resistance Ratio* (CRR), menggunakan data *Standard Penetration Test* (N-SPT).
3. Perhitungan dilakukan dengan program excel.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Idriss and Boulanger* (2008) dengan menggunakan data tanah lapangan *Standard Penetration Test* (N- SPT) untuk menghitung nilai faktor keamanan sebagai bagian dari analisis potensi likuifaksi. Untuk mengetahui nilai potensi likuifaksi, kemudian akan digunakan hasil data uji lapangan N-SPT untuk tugas akhir ini. Pada dasarnya, untuk menilai potensi likuifaksi digunakan dua parameter yaitu CSR (*cyclic stress ratio*) yang berarti rasio tegangan tanah yang disebabkan oleh beban siklik dan CRR (*cyclic resistance ratio*) yang berarti rasio ketahanan terhadap beban siklik atau ketahanan untuk mencegah likuifaksi.

Untuk mengevaluasi kemungkinan likuifaksi, nilai faktor keamanan digunakan untuk membandingkan nilai CSR dengan CRR. CSR (*cyclic stress ratio*) adalah rasio tegangan siklik yang disebabkan oleh beban seismik (gempa) dan CRR rasio ketahanan siklik (*cyclic resistance ratio*) adalah rasio kapasitas untuk menahan tegangan siklik yang dapat menyebabkan likuifaksi.

1.7 Hasil Penelitian

Dari hasil perhitungan parameter potensi likuifaksi menggunakan metode *Idriss and Boulanger* (2008) berdasarkan perhitungan CSR dan CRR dari 2 titik penelitian *Standard Penetration Test* (N-SPT) lapisan tanah dengan faktor keamanan ($FS < 1$) mengakibatkan terjadinya likuifaksi, sebaliknya lapisan tanah dengan faktor keamanan ($FS > 1$) tidak mengalami likuifaksi.

Berdasarkan faktor keamanan SPT dari hasil perhitungan analisis potensi terjadinya likuifaksi di Jembatan SP. Uning menggunakan data *Standard Penetration Test* (N-SPT) didapatkan bahwa nilai CRR dan CSR yang berada pada 2 titik N-SPT dengan kedalaman yang bervariasi rata-rata didapatkan nilai ($SF < 1$), hampir seluruh titik lokasi penelitian memiliki potensi likuifaksi. Hasil perhitungan pada titik BH-01 pada kedalaman 2m-10m pada setiap lapisan mengalami likuifaksi dengan ($FS > 1$), sebaliknya pada titik BH-02 menunjukkan bahwa tanah pada kedalaman 2 m sampai 10 m memiliki nilai yang bervariasi, lapisan tanah pada titik tersebut yang berpotensi likuifaksi adalah pada kedalaman 4 m sampai 10 m.

