

BAB 1.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Likuifaksi merupakan kondisi dimana tanah mendapat beban siklik, misalnya beban yang diakibatkan oleh gempa, sehingga mengakibatkan tanah tersebut berdeformasi dari solid menjadi cair (*liquefied*) atau yang sering dikatakan menjadi seperti bubur. Atau dalam Wikipedia disebut bahwa Pencairan tanah atau likuefaksi tanah (bahasa Inggris: soil liquefaction) adalah fenomena yang terjadi ketika tanah yang jenuh atau agak jenuh kehilangan kekuatan dan kekakuan akibat adanya tegangan, misalnya getaran gempa bumi atau perubahan ketegangan lain secara mendadak, sehingga tanah yang padat berubah wujud menjadi cairan atau air berat.

Pada tahun 1964 gempa bumi di Niigata serta gempa bumi di Alaska telah dilaporkan membuat sejumlah bangunan bangunan terguling dan miring. Fenomena kasus Niigata telah menarik banyak perhatian dari insinyur dan ahli gempa di dunia. Peristiwa likuifaksi yang pada areal yang luar biasa luasnya mengakibatkan sejumlah bangunan apartemen dekat tepian sungai mengalami kegagalan daya dukung dan miring sebegitu parahnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.1. Meskipun bangunan itu mengalami kemiringan yang sangat ekstrim, bangunan itu sendiri tidak menderita kerusakan berarti secara struktural.



Gambar 1-1. Bangunan bertingkat roboh akibat likuifaksi saat gempa Niigata 1964.

Sumber : Wikipedia

Peristiwa gempa bumi Aceh tahun 2004 (Mw 9,3) juga menyebabkan fenomena likuifaksi di Kota Banda Aceh. Kerusakan-kerusakan bangunan dan infrastruktur yang terjadi umumnya akibat hilangnya kapasitas dukung lapisan tanah (Gambar 1.2), dan tersebar di dataran aluvium sekitar pantai dan Sungai Krueng Aceh, seperti penurunan pondasi bangunan dan penurunan tanggul pada sisi kiri lokasi Aceh Water Sharing. Penelitian potensi likuifaksi berdasarkan data SPT, dengan menggunakan metode Seed dan Idriss (1971), di daerah pesisir di Krueng Raya mengindikasikan bahwa lapisan pasir yang berpotensi likuifaksi berada pada kedalaman antara 3 dan 15 m (Tohari, 2015).



Gambar 1-2. Bangunan bertingkat yang miring karena penurunan pondasi akibat likuifaksi saat gempa bumi di Aceh

Sumber : Tohari, 2015

Bahaya terjadinya likuifaksi pada pasca gempa bumi di Padang tahun 2009 dapat dilihat dengan terjadinya amblas bangunan, rengkah/terbelahnya bangunan atau ditandai dengan keluarnya air dari dalam tanah saat terjadinya gempa bumi, kondisi ini sangatlah membahayakan keselamatan masyarakat.



Gambar 1-3. Bangunan bertingkat yang miring karena penurunan pondasi akibat likuifaksi saat gempa bumi di Padang

Sumber : Warman, 2013

Akibat guncangan gempa bumi, beberapa saat setelah puncak gempa terjadi di Donggala-Palu muncul gejala likuifaksi yang memakan banyak korban jiwa dan material. Saat terjadinya likuifaksi, terjadi kenaikan dan penurunan muka tanah. Beberapa bagian amblas 5 meter, dan beberapa bagian naik sampai 2 meter. Di Petobo, ratusan rumah tertimbun lumpur hitam dengan tinggi 3-5 meter. Terjadi setelah gempa, tanah di daerah itu dengan lekas berubah jadi lumpur yang dengan segera menyeret bangunan-bangunan di atasnya. Menurut data, likuifaksi yang terjadi di Perumnas Balaraa menenggelamkan sekitar 1.747 unit rumah sementara di Kelurahan Petobo sekitar 744 unit rumah tenggelam.



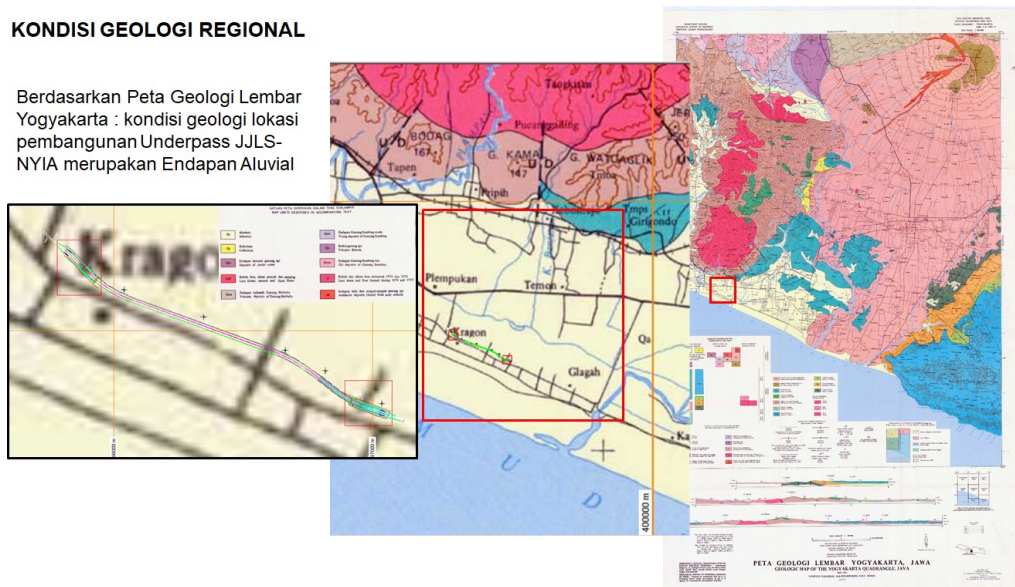
Gambar 1-4. Kondisi bangunan setelah terjadi likuifaksi saat gempa di Donggala-Palu

Sumber : Wikipedia

Kondisi regional geologi di lokasi Proyek Underpass YIA dapat diketahui berdasarkan Peta geologi Lembar Yogyakarta Jawa (1977). Berdasarkan informasi geologi peta tersebut, lokasi rencana pembangunan Underpass YIA termasuk kedalam formasi geologi endapan alluvial seperti pada Gambar 1-4.

KONDISI GEOLOGI REGIONAL

Berdasarkan Peta Geologi Lembar Yogyakarta : kondisi geologi lokasi pembangunan Underpass JLS-NYIA merupakan Endapan Aluvial



Gambar 1-5. Kondisi Geologi Regional Proyek Underpass Bandara YIA

Sumber : Peta Geologi Lembar Yogyakarta Jawa (1977)

Dari literatur dan data pengambilan tanah didapatkan bahwa pada lokasi proyek Underpass YIA terdapat lapisan pasir dengan kepadatan relative medium dense dengan NSPT berkisar 13-22 yang berlokasi di bawah muka air tanah atau jenuh. Serta juga didapatkan data bahwa terjadi potensi likuifaksi pada kedalaman 4-5 m dan di beberapa lokasi terjadi hingga kedalaman 6 m dari permukaan tanah. Oleh sebab itu mitigasi terhadap poternsi likuifaksi perlu dilakukan untuk mencegah efek buruk yang ditimbulkan.

Mitigasi terhadap resiko likuifaksi ini perlu dilakukan mengingat bangunan ini merupakan bangun penting dan strategis. Oleh sebab itu ada beberapa alternatif cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi potensi likuifaksi pada Proyek Underpas YIA, yaitu antara lain : Penggantian Tanah (replacement), Penggunaan Pondasi Sumuran dan Penggunaan Pondasi Minipile. Namun tentunya pemilihan alternative tersebut diatas perlu didasarkan dengan beberapa faktor yaitu antara lain : Biaya, Mutu dan Waktu Pelaksanaan

Dengan didapatkan alternatif desain yang efektif dan efisien terhadap potensi likuifaksi maka hal buruk yang mungkin bisa timbul akibat likuifaksi pada Proyek Underpas YIA ini bisa dihilangkan. Serta diharapkan Proyek mendapatkan alternative desain yang mudah dilaksanakan, hemat biaya dengan mutu yang masih sesuai dengan yang diharapkan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Mitigasi resiko apa yang efektif jika terjadi resiko likuifaksi pada Proyek Underpas YIA?
- b. Seberapa efektif dan efisien mitagasi resiko yang dilakukan terhadap potensi likuifaksi jika dinilai dari sudut pandang biaya dan waktu?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui mitigasi resiko apa yang efektif dan efisien dilakukan untuk mengurangi potensi resiko likuifaksi yang terjadi pada proyek Underpass YIA. Efektifitas desain dinilai dari sisi mutu dan biaya.

1.4. Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup penelitian, agar penelitian ini terarah dan mempunyai tujuan yang jelas, maka penelitian ini menggunakan batasan- batasan sebagai berikut:

- a. Penelitian bersifat kuisisioner.
- b. Tidak dilakukan pembahasan mendetail terhadap perhitungan likuifaksi yang mungkin terjadi pada proyek Underpas YIA.
- c. Tidak dilakukan pembahasan mendetail terhadap perhitungan struktur pada tiap alternatif yang diajukan untuk mengurangi potensi likuifaksi pada Proyek Underpas YIA.
- d. Dilakukan pembahasan detail terhadap efektifitas alternative desain yang diajukan untuk mengurangi potensi likuifaksi pada Proyek Underpas YIA. Pembahasan detail bertumpu pada faktor biaya dan waktu.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

- a. Mendapatkan desain yang murah untuk mengurangi potensi Likuifaksi pada proyek Underpass YIA.

- b. Mendapatkan desain yang mudah dilaksanakan untuk mengurangi potensi Likuifaksi pada proyek Underpass YIA.
- c. Mendapatkan desain yang cepat dilaksanakan untuk mengurangi potensi Likuifaksi pada proyek Underpass YIA.
- d. Menjadi alternative desain pada proyek sejenis.