

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan tempat perletakan dari stuktur bangunan sipil. Sehingga dibutuhkan kondisi tanah yang stabil yang dapat menimbulkan keamanan terhadap bangunan tersebut. Untuk mendapatkan kondisi yang baik diperlukan suatu investigasi tanah untuk memperoleh gambaran karakteristik tanah, baik berupa uji lapangan maupun uji laboratorium yang nantinya dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam kegiatan perencanaan bangunan konstruksi. Dengan mengetahui karakteristik tanah, maka perencana dapat membuat suatu kesimpulan tentang perilaku tanah agar stabil dan aman. Sehingga perencana dapat mengantisipasi yang dapat mengganggu kestabilan dan keamanan tanah itu sendiri. Salah satunya bahaya yang ditimbulkan gempa yaitu beban dinamis.

Indonesia merupakan daerah yang rawan terjadi gempa sejak dulu kala. Hal ini terjadi karena aktifitas gunung berapi atau pergerakan lempengan bumi. Indonesia terletak di simpang pertemuan tiga lempeng aktif yaitu, Indo Australia di Selatan, Eurasia di Utara dan Pasifik di Timur yang menghasilkan 290 sesar aktif dan belasan zona subduksi. Hal ini memunculkan jalur gempa dan rangkaian gunung aktif diseluruh Indonesia. Kota Padang merupakan wilayah Sumatera Barat rawan gempa bumi yang lokasinya berada diantara pertemuan dua lempeng benua besar yaitu lempeng Eurasia dan lempeng Indo-Australia dan patahan (sesar) semangko. Disekitar pertemuan lempeng tersebut terdapat patahan Mentawai yang ketiganya merupakan seismic aktif. Gempa bumi dapat berdampak tsunami dan merusak bangunan-bangunan disekitarnya. Selain itu gempa bumi juga berdampak likuifaksi yang dapat merusak bangunan bahkan dapat menenggelamkan bangunan diatasnya. Likuifaksi adalah fenomena pada masa tanah yang kehilangan sebagian besar tahanan gesernya ketika mengalami pembebanan monotonic, siklik, mendadak dan mengalir menjadi cair sehingga tegangan geser pada masa tanah menjadi

rendah seperti halnya tahanan gesernya (Davies dkk, 2016). Bahaya likuifaksi yang ditimbulkan oleh gempa dan karakteristik tanah tertentu, yang mengakibatkan naik tegangan air pori tanah itu sendiri. Saat likuifaksi berlangsung, kekuatan tanah menurun dan kemampuan deposit tanah untuk menahan beban menurun. Tegangan efektif tanah akibat beban siklik yang diterima tanah dengan karakteristik berbutir, jenuh air dan kepadatan sedang sampai lepas, dimana tanah tersebut mengalami perubahan sifat dari *solid* ke *liquid*.

Gempa besar yang pernah dialami Kota Padang yaitu pada tahun 2009 dengan kekuatan 7,6 Skala Richter dilepas pantai Sumatera Barat sekitar 50km barat laut Kota Padang. Gempa ini menyebabkan banyak kematian, kerusakan bangunan dan likuifaksi akibat besarnya tegangan siklik yang dihasilkan gempa tersebut. Melihat potensi yang ditimbulkan oleh likuifaksi sangat besar, para ahli mulai mengembangkan beberapa metode praktis untuk menganalisa potensi likuifaksi dari tanah. Salah satunya adalah metode analisa menggunakan data pengujian lapangan, seperti uji sondir (*cone penetration test*), uji standar penetrasi, uji boring dan uji Swedish. Selain itu analisa potensi likuifaksi juga dapat dilakukan berdasarkan uji dilaboratorium seperti analisa butiran. Dari sekian banyak metode yang ada, metode menggunakan data uji SPT merupakan metode yang sering digunakan oleh para ahli, seperti (Ishihara & Yoshimine, 1992).

Hakam & Darjanto (2013) melakukan Penelusuran Potensi Likuifaksi Pantai Padang Berdasarkan Gradasi Butiran dan Tahanan Penetrasi Standar, yang dimana Potensi terlikuifaksi tanah umumnya berada pada lapisan tanah pasir kedalaman 4m-12m. Potensi likuifaksi yang sangat besar terdapat pada lapisan tanah dengan kedalaman 4m dan 8m.

Siahan (2015) meneliti tentang Potensi Likuifaksi pada Tanah Pasir Seragam dengan Permodelan Alat di Laboratorium, yang dimana likuifaksi pada tanah jenuh dipengaruhi oleh 2 hal yaitu ukuran butiran (D_{50}) dan nilai koefisien keseragaman (C_u). Semakin besar ukuran butiran tanah pasir tersebut maka semakin besar penurunan yang terjadi, atau semakin kasar tanah pasir maka semakin besar penurunan likuifaksi yang terjadi.

Sabri (2020) menganalisis likuifaksi Kota Padang dengan Menggunakan Data CPT pada Metode Boulanger dan Idriss. Hasil dari analisis tersebut yaitu Rata-rata penurunan yang terjadi (s) >20cm – 60cm. Berdasarkan nilai probabilitas Kota Padang memiliki probabilitas likuifaksi lebih dari 90%.

Analisa Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data Pengujian Sondir (Studi Kasus GOR Haji Agus Salim dan Lapai, Padang), yang dimana Sedimen Tanah di kawasan GOR Haji Agus Salim dan Lapai memiliki karakteristik tipikal tanah pada daerah tersebut secara umum didominasi oleh jenis tanah lanau kepasiran (*sandy slit*) dan pasir berlanau (*silty sand*). Muka tanah air yang dangkal (dari permukaan) sangat memengaruhi tanah terhadap potensi likuifaksi. Daerah tersebut memiliki potensi besar terhadap likuifaksi. ((Putra et al., 2009).

Trinandi, dkk (2009) telah melakukan penelitian tentang Potensi Likuifaksi Pada Wilayah Kota Padang Menggunakan Variasi Magnitude Gempa dengan Metode Empiris. Metode yang digunakan adalah metode empiris yang dihitung secara manual dan menggunakan program LiqT v.4.7.7.5, Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa wilayah yang memiliki potensi likuifaksi terbesar berada di Kecamatan Nanggalo, Kecamatan Padang Barat dan Kecamatan Padang Utara.

Dalam penelitian potensi likuifaksi pasca gempa dalam rangka mitigasi bencana di Padang, dilakukan untuk 3 (tiga) lokasi yaitu daerah Air Pacah, daerah Siteba dan daerah Purus. Penyelidikan tanah dengan menggunakan alat bor tangan (hand bor) dan CPT (sondir) hingga kedalaman tanah keras. Dari hasil kajian, menunjukkan bahwa daerah Purus (Raden Saleh), daerah Siteba, daerah By Pass memiliki nilai faktor keamanan kecil <0,5 dibandingkan dengan nilai faktor keamanan yang ditetapkan yaitu 1,5 (Hendri, dkk 2017)

Potensi likuifaksi Kota Padang dengan metode performance-based yang diinterpretasikan dalam bentuk kurva menunjukkan wilayah dengan potensi besar terjadi likuifaksi ($FS_L < 1$) berada pada wilayah utara Kota Padang dengan tingkat probabilitas 50%. Sedangkan wilayah dengan faktor

keamanan lebih dari 1 berada di wilayah sebelah timur Kota Padang Rena Misliniyati (2012).

Risayanti (2022) melakukan pengujian Potensi Likuifaksi Pasir Seragam Berdasarkan Tegangan Air Pori dan Ukuran Butiran (*Laboratory Model*). Hasil dari pengujian tersebut sampel seragam berbutir halus lebih berpotensi terjadinya likuifaksi yaitu sampel yang tertahan pada saringan no.100 dan no.200, karena pada sampel ini terjadi peningkatan tegangan air pori yang sangat besar yang menyebabkan tegangan efektif tanah berkurang besar. Sampel yang tertahan pada saringan no.60 memiliki potensi likuifaksi yang lebih rendah, namun memiliki kecenderungan perubahan tegangan air pori yang cukup besar. Sampel pasir seragam yang tertahan pada saringan no.20 dan no.40, tidak memiliki potensi terhadap likuifaksi.

Variasi kerapatan relatif (D_r) dan frekuensi gempa mempengaruhi potensi likuifaksi suatu tanah. Penurunan kerapatan relatif (D_r) diiringi dengan peningkatan nilai potensi likuifaksi. Begitu pula dengan pengaruh frekuensi gempa, frekuensi gempa yang semakin besar dapat memperbesar nilai potensi likuifaksi (Alvaro 2022).

Atas dasar kajian literatur diatas, Maka dari itu peneliti mengambil tema Analisis Potensi Likuifaksi Pasir Sungai dan Pasir Pantai Terhadap Ukuran Butiran dan Kerapatan Relatif (D_r) dengan Pengujian Laboratorium, yang dimana titik pengambilan sampelnya yaitu pasir sungai di Sungai Sapih, pasir sungai di Jembatan Nago, pasir sungai di Cek Dam 1 dan pasir pantai di Pantai Padang. Setelah pengambilan sampel dititik tersebut, penulis akan menguji di laboratorium untuk mendapatkan potensi likuifaksi dititik tersebut.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisa pasir sungai dan pasir pantai terhadap potensi likuifaksi berdasarkan ukuran butiran dan kerapatan relatif (D_r) dengan uji di laboratorium.

2. Mengetahui pengaruh variasi kerapatan relatif (D_r) terhadap potensi likuifaksi
3. Mengetahui penurunan terhadap likuifaksi yang terjadi pada sampel-sampel.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam kegiatan perencanaan bangunan dikemudian hari disekitaran titik tersebut.
2. Dapat dijadikan sebagai referensi untuk menganalisa bahaya likuifaksi yang mungkin akan terjadi di daerah tersebut

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Jenis sampel pasir sungai dan pasir pantai
2. Menggunakan sampel pasir Sungai Sapih Padang, pasir Sungai di Jembatan Nago, pasir Sungai di Cek Dam 1 dan pasir Pantai Padang.
3. Analisa dilakukan dengan metode pengujian laboratorium terhadap ukuran butiran dan kerapatan relatif (D_r)
4. Variasi kerapatan relatif (D_r) yang digunakan 30%, 50%, 70%, dan 90%
5. Percepatan Gempa adalah 0,3g dan 0,5g
6. Tidak membahas mitigasi likuifaksi