

# Analisis Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah *Standard Penetration Test* (SPT) (Studi Kasus : *Cross Taxiway Timur Bandara Soekarno – Hatta Tangerang*)

## INFO ARTIKEL

### Riwayat artikel:

Diajukan pada 00 Desember 00

Direvisi pada 00 Januari 00

Disetujui pada 00 Februari 00

Tersedia daring pada 00 Maret 00

### Keywords:

Likuifaksi, *Cyclic Stress Ratio*, *Cyclic Resistance Ratio*

### Kata kunci:

Kata pertama, kata kedua, kata ketiga.

## ABSTRACT

Liquefaction phenomenon often occurs after earthquake events in several places. Liquidation of the soil can cause fatal damage to the building above, so that the losses incurred are not small. It is very important at this time to make structural planning by considering the potential risks due to liquefaction as one of the prevention steps in earthquake prone areas. This study aims to determine the potential liquefaction at Soekarno-Hatta Airport in Tangerang, especially in the East Cross Taxiway area. The method used in this study is the analysis of safety factor values obtained by make comparison of *Cyclic Resistance Ratio* (CRR) value with *Cyclic Stress Ratio* (CSR) value using soil parameters obtained from drill test data of *Standard Penetration Test* (SPT). The site has potential of Liquefaction when the safety factor less than one and unlicensed to liquifaction when it higher or equal to one. Based on the results of liquefaction analysis by taking an earthquake acceleration value of an average of 0.35 g for Tangerang Area, it can be concluded that the area *Cross Taxiway Timur* of the Soekarno Hatta Airport has the potential liquefaction at an average depth between 6 meters to 8 meters.

## ABSTRAK

Fenomena likuifaksi sering terjadi setelah kejadian gempa di beberapa tempat. Likuifaksi pada tanah dapat menyebabkan kerusakan yang fatal bagi bangunan yang berada di atasnya, sehingga kerugian yang ditimbulkan tidak sedikit. Sangat penting saat ini untuk membuat perencanaan struktur dengan melihat potensi resiko terjadinya likuifaksi di suatu tempat sebagai salah satu langkah pencegahan bencana terutama di daerah rawan gempa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi likuifaksi di lokasi Bandara Soekarno-Hatta Tangerang terutama pada area *Cross Taxiway Timur*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa nilai *safety factor* yang didapatkan dengan membandingkan nilai *Cyclic Resistance Ratio* (CRR) dan *Cyclic Stress Ratio* (CSR) dengan menggunakan parameter tanah yang berasal dari data uji bor *Standard Penetration Test* (SPT). Suatu tanah akan terlikuifaksi apabila memiliki nilai *safety factor* kurang dari satu dan tidak terlikuifaksi apabila nilainya lebih atau sama dengan satu. Berdasarkan hasil analisis likuifaksi dengan mengambil nilai percepatan gempa rata-rata sebesar 0,35 g. diketahui seluruh area *cross taxiway* timur Bandara Soekarno Hatta memiliki potensi untuk mengalami likuifaksi pada kedalaman rata-rata antara 6 meter sampai 8 meter.

## 1. Pendahuluan

Likuifaksi merupakan suatu peristiwa hilangnya kekuatan geser tanah akibat meningkatnya tegangan air pori tanah pada saat terjadinya gempa bumi. Pada kondisi tersebut, tanah akan berubah dari keadaan padat menjadi keadaan cair, sehingga menjadi berbahaya bagi bangunan yang berdiri di atasnya. Lapisan tanah yang memiliki potensi mengalami likuifaksi umumnya adalah lapisan tanah pasir yang loose atau yang kondisinya jenuh air. Untuk menentukan suatu daerah memiliki potensi likuifaksi atau tidak, dapat dilakukan dengan menggunakan data penyelidikan lapangan seperti CPT (*Cone Penetration Test*) dan SPT (*Standard Penetration Test*) untuk dilihat potensinya dengan menghitung faktor keamanan tahanan tanah terhadap tegangan yang terjadi akibat beban siklis atau gempa [1].

Penelitian mengenai potensi likuifaksi sudah dilakukan, diantaranya untuk wilayah Banten oleh Mina dkk [2] dan Kusuma dkk [3]. Mina dkk melakukan penelitian dengan mengambil kasus pada pembangunan gedung baru Universitas Sultan Ageng Tirtayasa di Kabupaten Serang. Dalam penelitiannya analisa potensi likuifaksi menggunakan data SPT dengan metode perhitungan menggunakan perbandingan nilai CRR (*Cyclic Resistance Ratio*) dengan CSR (*Cyclic Stress Ratio*) dengan hasil berupa peta resiko likuifaksi pada lokasi penelitian tersebut.

Bandar Udara Internasional Soekarno Hatta (Soeta) Tangerang sebagai salah satu infrastruktur penting Nasional di Indonesia dalam pengembangannya memerlukan perhitungan dan perencanaan yang matang. Lokasi berada pada wilayah pesisir Pantai Utara Jawa yang diperkirakan memiliki jenis tanah berpasir dan potensi kejadian gempa yang tinggi dimana potensi likuifaksi dapat terjadi. Berdasarkan hal tersebut penulis tertarik untuk mengetahui bagaimana potensi likuifaksi untuk wilayah Bandar Udara Soeta sebagai salah satu sampel untuk pengembangan peta potensi likuifaksi di Tangerang. Titik penyelidikan mengambil area Cross Taxiway Timur Bandara Soekarno-Hatta Tangerang.

---

## 2. Tinjauan Pustaka

Siringoringo [5] dalam penelitiannya mengenai potensi likuifaksi Pada area Runway dan Taxiway Bandar Udara Medan mendapatkan hasil perhitungan potensi gempa dimana percepatan gempa batuan dasar yang didapatkan pada frekuensi gempa antara tahun 1973-2012 adalah sebesar 0,269g dan 0,131g berdasarkan atenuasi Joyner dan Boore dan atenuasi Crouse berturut-turut. Berdasarkan perhitungannya disimpulkan bahwa pada lokasi penelitian lapisan tanah yang berpotensi terlikuifaksi terdapat pada kedalaman 4 hingga 11 meter dia area Runaway. Pada area Taxiway, lapisan tanah yang berpotensi terlikuifaksi terdapat pada kedalaman 3 hingga 11 meter dan kedalaman 18 meter.

Analisis Potensi Likuifaksi Berdasarkan Data CPT dilakukan oleh Rama dkk [3] dengan mengambil lokasi di Cilegon pada area Sinter Plant dan Coke Plant Area Krakatau Posco. Hasil analisis menunjukkan bahwa area tersebut memiliki potensi likuifaksi untuk kedalaman yang bervariasi, antara 0 sampai  $\pm$  12 meter. Mina dkk [2] dalam penelitiannya tentang potensi likuifaksi berdasarkan data SPT dengan mangambil lokasi di wilayah Serang Banten pada proyek pembangunan gedung baru UNTIRTA di Desa Sindang Sari Serang Banten. Dari hasil penelitiannya dapat disimpulkan bahwa jenis tanah di lokasi tersebut adalah tanah pasir keras dan padat. N Berdasarkan analisa *site specific* respon spectra gempa untuk wilayah Serang diperoleh percepatan gempa di permukaan diambil 0.3g potensi likuifaksi terdapat pada lapisan tanah di kedalaman 17.5-19,5 m.

## 3. Landasan Teori

### 3.1 Definisi Likuifaksi

Likuifaksi merupakan keadaan dimana tanah berdeformasi dari padat (*solid*) menjadi cair (*liquefied*) seperti bubur yang disebabkan oleh beban siklik yang diterima oleh tanah, salah satunya adalah beban yang diakibatkan oleh gempa bumi. Jenis tanah non-kohefif dan tersaturasi merupakan jenis tanah yang paling sering mengalami kejadian likuifaksi misalnya pasir ataupun tanah yang mengandung banyak pasir didalamnya, ini dikarenakan tanah tersebut banyak memiliki celah diantara partikel-partikelnya yang kemudian terisi dengan air, yang mengakibatkan adanya tekanan-tekanan pada partikel tanah tersebut.

### 3.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Potensi Likuifaksi

Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya likuifaksi pada tanah saat terjadi gempa antara lain adalah kepadatan tanah, umur dari deposit, fabric dan gradasi partikel, riwayat tegangan (regangan), nilai *Over Consolidation Ratio* (OCR), kondisi tegangan in-situ, serta bentuk dari partikel. Dampak yang terjadi pada struktur bangunan akibat terjadinya likuifaksi berbeda-beda tergantung pada jenis struktur bangunannya. Misalnya pada bangunan rumah sederhana ataupun rumah tingkat, pada saat terjadinya likuifaksi kemampuan tanah dalam mendukung pondasi akan berkurang pula, bahkan bisa jadi hilang sepenuhnya, sehingga dapat memicu amblasnya bangunan rumah tersebut dan rusaknya struktur pondasi bangunan.

### 3.3 Penyelidikan Tanah

Dalam perencanaan suatu struktur bawah diperlukan suatu parameter-parameter tanah berupa komposisi tanah (*soil properties*), sifat teknis tanah (*soil engineering*) serta kandungan mineral yang dikandung oleh tanah. Banyak metode yang dapat dilakukan untuk mendapatkan data kondisi tanah, akan tetapi dalam penelitian ini penulis hanya menggunakan data dari hasil uji *Standard Penetration Test* (SPT) dan *Cone Penetration Test* (CPT). *Standard Penetration Test* atau SPT adalah suatu metode penyelidikan tanah berupa percobaan dinamis, dimana pengujian dilakukan dengan menjatuhkan beban dari ketinggian tertentu sehingga ujung konus dapat masuk kedalam tanah. Dalam pengujian ini diperlukan dengan jumlah pukulan untuk mendorong ujung konus dapat menembus jarak tertentu sehingga perbandingannya adalah jumlah pukulan persatuan meter.

---

## 4. Metodologi Penelitian

### 4.1 Lokasi Penelitian

Studi kasus dilakukan pada lokasi Perluasan area Taxiway Timur Bandara Soekarno Hatta, Kota Tangerang. Data penyelidikan tanah lapangan yang digunakan pada penelitian ini adalah data SPT sebagai input yang digunakan untuk menghitung nilai faktor keamanan sebagai bagian pada analisis potensi likuifaksi dilokasi tersebut. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 situ area yang diarsir warna merah.



Gambar1. Lokasi Penelitian

### 3.1. Tahapan Analisis Likuifaksi

Langkah-langkah perhitungan potensi likuifaksi dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Perhitungan Percepatan Gempa

Percepatan gempa ( $a_{max}$ ) merupakan percepatan puncak muka tanah akibat getaran gempa yang terjadi. Metode penentuan percepatan gempa dapat menggunakan beberapa metode, antara lain, SNI 1726 - 2012, data puskim, dan software NERA. Data percepatan gempa diperoleh melalui analisis site specific Response Spectra Gempa dengan menggunakan bantuan software NERA.

- b. Menghitung nilai *Cyclic Stress Ratio* (CSR), formula menggunakan persamaan dari Seed and Idris [1]

$$CSR = 0,65 \left( \frac{a_{max}}{g} \right) \left( \frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} \right) r_d \quad (1)$$

Dimana:

- $a_{max}$  = Percepatan gempa maximum  
 $\sigma_{vo}$  = Tegangan Total  
 $\sigma'_{vo}$  = Tegangan Efektif  
 $r_d$  = Koefisien Tegangan Reduksi[5]

- c. Menghitung nilai *Cyclic Resistance Ratio* (CRR), formula yang digunakan dari persamaan Seed dan Idris [1]  
 Menghitung Nilai CRR berdasarkan nilai N-SPT

$$CRR_{7,5} = \exp \left[ \frac{(N_1)_{60cs}}{14.1} + \left( \frac{(N_1)_{60cs}}{126} \right)^2 - \left( \frac{(N_1)_{60cs}}{23.6} \right)^3 + \left( \frac{(N_1)_{60cs}}{25.4} \right)^4 - 2.8 \right] \quad (2)$$

Menghitung nilai CRR berdasarkan nilai CPT

$$CRR_{7,5} = \exp \left[ \left( \frac{q_{cIN}}{540} \right) + \left( \frac{q_{cIN}}{67} \right)^2 - \left( \frac{q_{cIN}}{80} \right)^3 + \left( \frac{q_{cIN}}{114} \right)^4 - 3 \right] \quad (3)$$

- d. Menghitung nilai faktor keamanan.

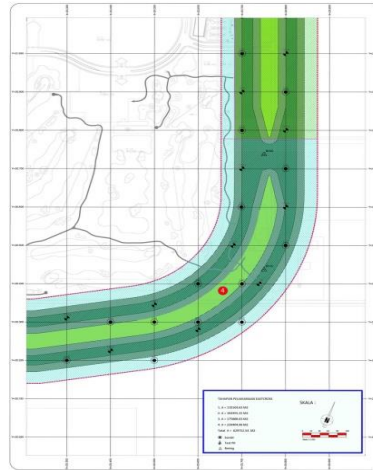
$$FS = \frac{CRR}{CSR} \quad (4)$$

- e. Penggambaran Peta potensi likuifaksi di batasan area yang ditinjau dilakukan untuk. Penggambaran dilakukan dengan bantuan software autocad dan potensi likuifaksi dipetakan berdasarkan potensinya.
- f. Penarikan Kesimpulan  
 Kesimpulan diambil dari hasil analisa data dan perhitungan potensi likuifaksi berdasarkan nilai keamanan (SF) lapisan tanah terhadap likuifaksi jika  $SF < 1$  maka lokasi memiliki potensi terjadi likuifaksi jika  $SF > 1$  sebaliknya.

## 5. Hasil dan Pembahasan

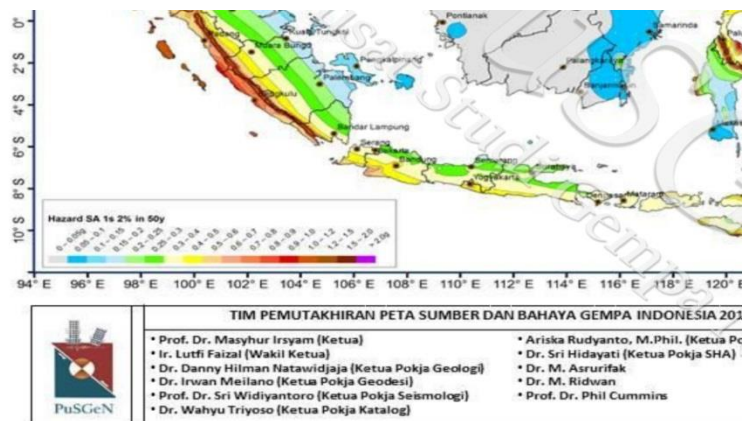
Analisa potensi likuifaksi secara garis besar merupakan perbandingan nilai CSR dan CRR, jika nilainya lebih dari satu maka lapisan tersebut aman dari likuifaksi sedangkan jika nilai kurang dari satu maka lapisan tanah tersebut berpotensi terjadi likuifaksi. Analisa langkah pertama yaitu menganalisa profil

tanah yang memenuhi syarat terjadi likuifaksi, mencari nilai CSR, nilai CRR, dan kemudian membandingkan nilai tersebut untuk mendapatkan nilai faktor keamanan (FS). Berdasarkan nilai FS tersebut maka dapat disimpulkan bahwa lapisan tanah tersebut aman atau tidak aman terhadap potensi terjadinya likuifaksi. Layout lokasi Cross Taxiway Bandara Soetta dapat dilihat pada gambar 1 yang menunjukkan lokasi titik-titik penyelidikan tanah CPT dan SPT. Sedangkan hasil perhitungan analisa likuifaksi pada salah satu titik (S01) dapat dilihat pada Tabel 1.



**Gambar 2.** Peta Persebaran titik SPT di lokasi penelitian (sumber: penulis (2019))

Dengan mengambil nilai percepatan gempa berdasarkan analisis *seismic hazard* gempa dan *site specific response spectra* gempa untuk wilayah Tangerang dimana percepatan gempa di permukaan yang dihasilkan adalah 0.35g-0.36g ( $g$  = percepatan gravitasi) sesuai dengan peta gempa yang dikeluarkan oleh PUSKIM (Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman) Indonesia tahun 2017. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa beberapa titik di lokasi penelitian memiliki potensi likuifaksi di beberapa kedalaman tanahnya. Perhitungan analisa potensi likuifaksi pada titik BH-04 dan BH 08 dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Grafik nilai CRR dan CSR terhadap kedalaman untuk masing-masing titik dibuat salah satu grafik seperti terlihat pada Gambar 3 untuk titik BH-04.



(Sumber: Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia tahun 2017 [6])

**Tabel 1** Rekapitulasi Perhitungan Titik BH 04

Depth (m)	CRR	CSR	FS	Potensi Likuifaksi
2	1.757	0.224	2.00	NL
4	0.459	0.221	2.00	NL
6	0.163	0.217	0.75	L
8	0.344	0.243	1.42	NL
10	0.328	0.255	1.29	NL
12	0.437	0.255	1.71	NL
14	0.652	0.247	2.00	NL
16	0.917	0.233	2.00	NL
18	0.462	0.220	2.00	NL
20	0.433	0.208	2.00	NL
22	0.340	0.198	1.71	NL
24	0.295	0.192	1.54	NL
26	0.210	0.186	1.13	NL
28	0.197	0.182	1.08	NL
30	0.187	0.179	1.05	NL
32	0.178	0.176	1.01	NL
34	0.170	0.173	0.98	NL
36	0.164	0.171	0.96	NL
38	0.158	0.169	0.94	NL

L=likuifaksi, NL= non likuifaksi (Sumber : Hasil Analisa Penulis, 2019)

Contoh hasil perhitungan potensi likuifaksi dapat diuraikan berikut ini:

a. Analisa Likuifaksi dengan Data SPT

1). Data SPT

Nomor Lapisan	: 17
Jenis Tanah	: Pasir
Kedalaman Lapisan	: 34 m
<i>Ground Water Level</i>	: 8 m
N-SPT	: 60
Perc. gempa ( $a_{max}$ )	: 0,349 g

2). Tegangan Total ( $\sigma$ )

$$\begin{aligned}\sigma &= (h \times \gamma_{sat}) + \sigma_{lapisan\ atas} \\ &= (2 \times 23) + 694,71 \\ &= 740,71 \text{ KN/m}^2\end{aligned}$$

3). Tegangan Efektif ( $\sigma'$ )

$$\begin{aligned}\sigma' &= (h \times \gamma) + \sigma'_{lapisan\ atas} \\ &= (h \times (\gamma_{sat} - \gamma_w)) + \sigma'_{lapisan\ atas} \\ &= (2 \times (23 - 9,81)) + 439,65 \\ &= 466,03 \text{ KN/m}^2\end{aligned}$$

4). Reduksi Tegangan ( $r_d$ ) []

$$r_d =$$

$$\begin{aligned}r_d &= \frac{(1 - 0,4113z^{0,5} + 0,04052z + 0,001753z^{1,5})}{(1 - 0,4177z^{0,5} + 0,05729z - 0,006205z^{1,5} + 0,001210z^2)} \\ &= \frac{(1 - 0,4113(38)^{0,5} + 0,04052(38) + 0,001753(38)^{1,5})}{(1 - 0,4177(38)^{0,5} + 0,05729(38) - 0,006205(38)^{1,5} + 0,001210(38)^2)} \\ &= 0,48 \text{ m}\end{aligned}$$

5). *Cyclic Stress Ratio* (CSR)

$$\begin{aligned}\text{CSR} &= 0,65 \left( \frac{a_{max}}{g} \right) \times \left( \frac{\sigma}{\sigma'} \right) \times r_d \\ &= 0,65 \left( \frac{0,349 \text{ g}}{g} \right) \times \left( \frac{740,71}{466,03} \right) \times 0,48 \\ &= 0,173\end{aligned}$$

6). Faktor Koreksi ( $(N_1)_{60}$ )

$$C_N = \frac{2,2}{(1,2 + \frac{\sigma'}{Pa})} = \frac{2,2}{(1,2 + \frac{466,03}{98,066})} = 0,37$$

$$C_E = 1$$

$$C_B = 1$$

$$C_R = 0,75$$

$$C_S = 1$$

$$\begin{aligned}(N_1)_{60} &= N_m C_N C_E C_B C_R C_S \\ &= 60 \times 0,37 \times 1 \times 1 \times 0,75 \times 1 \\ &= 16,63\end{aligned}$$

7). Menentukan ( $(N_1)_{60cs}$ )

Diambil ( $F_c = 5\%$ ,  $\alpha = 0$ ,  $\beta = 1$ )

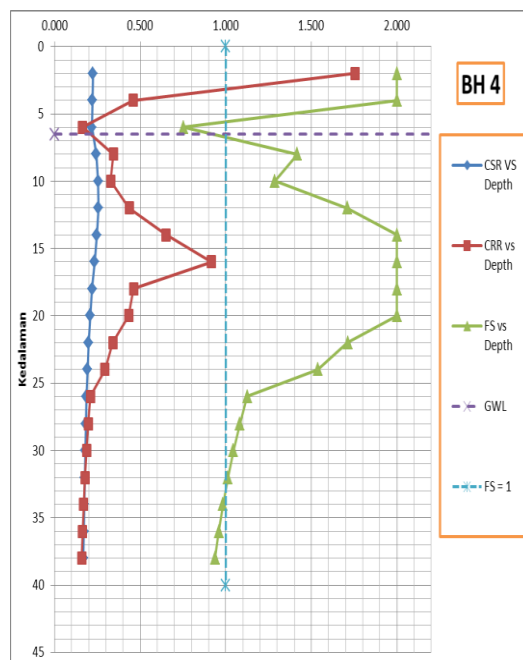
$$\begin{aligned}(N_1)_{60cs} &= \alpha + \beta \times (N_1)_{60} \\ &= 0 + 1 \times 16,63 \\ &= 16,63\end{aligned}$$

8). *Cyclic Resistance Ratio* ( $CRR_{7,5}$ )

$$\begin{aligned}CRR_{7,5} &= \exp \left( \frac{(N_1)_{60cs}}{14,1} + \frac{(N_1)_{60cs}}{126} \right)^2 + \\ &\quad \left( \frac{(N_1)_{60cs}}{23,6} \right)^3 + \left( \frac{(N_1)_{60cs}}{25,4} \right)^4 \\ &= \exp \left( \frac{16,63}{14,1} + \frac{16,63}{126} \right)^2 + \\ &\quad \left( \frac{16,63}{23,6} \right)^3 + \left( \frac{16,63}{25,4} \right)^4 + 2,8 \\ &= 0,170\end{aligned}$$

9). Faktor Keamanan (FS)

$$\begin{aligned}\text{FS} &= \frac{CRR_{7,5}}{CSR} \\ &= \frac{0,170}{0,173} \\ &= 0,98 < 1 \text{ (Terlikuifaksi)}\end{aligned}$$



**Gambar 3** Grafik CSR, CRR, FS vs Depth BH04  
(Sumber : Hasil Analisa Penulis, 2019)

**Tabel 2.** Rekapitulasi hasil analisis potensi likuifaksi titik BH08

Lapisan	Depth (m)	Jenis	N-SPT	CRR7,5	Amax(g)	CSR	FS	L/NL
1	2	Lempung Lanau	22	0.70	0.36	0.23	2.00	NL
2	4	Lempung Lanau	24	0.58	0.36	0.30	1.93	NL
3	6	Lempung Lanau	22	0.33	0.36	0.33	1.00	L
4	8	Lempung Lanau	12	0.16	0.36	0.34	0.47	L
5	10	Lempung Lanau	22	0.24	0.36	0.35	0.71	L
6	12	Lempung Lanau	15	0.17	0.36	0.34	0.49	L
7	14	Lempung Lanau	25	0.24	0.36	0.32	0.74	L
8	16	Lempung Pasir	23	0.20	0.36	0.30	0.69	L
9	18	Lempung Pasir	28	0.23	0.36	0.27	0.84	L
10	20	Lempung Pasir	31	0.23	0.36	0.25	0.93	L
11	22	Pasir kerikilan	52	0.62	0.36	0.24	2.00	NL
12	24	Pasir kerikilan	56	0.63	0.36	0.23	2.00	NL
13	26	Pasir kerikilan	45	0.30	0.36	0.22	1.38	NL
14	28	Pasir kerikilan	46	0.29	0.36	0.21	1.35	NL
15	30	Pasir kerikilan	60	0.46	0.36	0.21	2.00	NL
16	32	Pasir kerikilan	60	0.39	0.36	0.20	1.95	NL
17	34	Pasir kerikilan	60	0.35	0.36	0.20	1.77	NL
18	36	Pasir kerikilan	60	0.32	0.36	0.19	1.63	NL
19	38	Pasir kerikilan	60	0.29	0.36	0.19	1.53	NL

(Sumber: analisa Penulis, 2019)

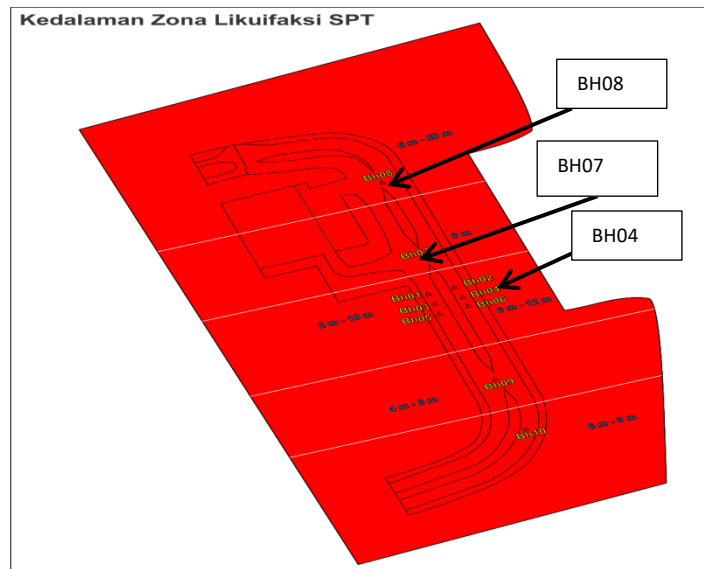
Hasil dari perhitungan analisa potensi likuifaksi untuk 10 titik yang tersebar di Lokasi Cross Taxiway Timur Bandara Soekarno Hatta. Ditampilkan dalam bentuk rangkuman pada Tabel 2.

Tabel 2 Resume Hasil Perhitungan dari Data SPT

NO	TITIK	Kedalaman (m)	fs terkecil	Keterangan
1	BH01	6 - 10	0.672	Likuifaksi
2	BH02	6 - 8	0.525	Likuifaksi
3	BH03	6 - 8	0.665	Likuifaksi
4	BH04	6	0.73	Likuifaksi
5	BH05	2 - 8	0.502	Likuifaksi
6	BH06	6 - 12	0.851	Likuifaksi
7	BH07	8	0.453	Likuifaksi
8	BH08	6 - 20	0.468	Likuifaksi
9	BH09	4 - 8	0.514	Likuifaksi
10	BH10	6 - 8	0.714	Likuifaksi

(Sumber : Hasil Analisa Penulis, 2019)

Berdasarkan perhitungan potensi likuifaksi semua titik penyelidikan yang ada, dapat disimpulkan bahwa masing-masing titik di lokasi tersebut memiliki potensi likuifaksi dengan beberapa variasi kedalaman seperti Tabel 2. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada kedalaman rata-rata 6 meter sampai 8 meter di setiap titik memiliki potensi likuifaksi. Peta atau gambaran titik-titik dengan potensi likuifaksi dengan kedalamannya disajikan dalam Gambar 3. Lapisan yang paling sedikit mengalami potensi likuifaksi ada pada titik BH 04 dan BH 07 dengan hanya di kedalaman 6 meter dan 8 meter berturut-turut yang memiliki potensi likuifaksi. Sedangkan untuk titik yang memiliki tebal lapisan dengan potensi likuifaksi tertinggi pada titik BH08 dimana tebal lapisan yang beresiko mengalami likuifaksi dari kedalaman 6 meter sampai 20 meter.



Gambar 4. Layout Potensi Likuifaksi berdasarkan data SPT di Lokasi Cross Taxiway Bandara Soekarno Hatta

## 6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data tanah hasil penyelidikan lapangan dan perhitungan potensi likuifaksi berikut beberapa hal yang dapat disimpulkan dari penelitian ini:

- Berdasarkan hasil analisa profil tanah pada lokasi penelitian, pada lapisan atas didominasi tanah lempung dengan nilai N-SPT cenderung kecil dan lapisan bawah dominan tanah pasir keras dan padat, hal tersebut dapat dibuktikan dengan nilai rata-rata nilai N-SPT yang cukup besar.
- Berdasarkan hasil perhitungan faktor keamanan (FS) berdasarkan data N-SPT dapat disimpulkan bahwa hampir semua titik memiliki potensi likuifaksi di kedalaman tertentu. Berdasarkan pengolahan data rata-rata kedalaman yang memiliki potensi likuifaksi berada pada kedalaman 6 m sampai 8 meter. Secara keseluruhan hanya satu titik yang potensinya paling rendah yaitu di titik BH 7, dimana hanya di kedalaman 8 meter yang menunjukkan adanya potensi likuifaksi. Potensi likuifaksi paling tinggi ada di satu titik dengan tebal lapisan yang berpotensi terlikuifaksi dari kedalaman 6 meter sampai 20 meter.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Seed, H. B., & Idriss, I. M. (1971). Simplified procedure for evaluating soil liquefaction potential. *Journal of Soil Mechanics & Foundations Div.*

- [2] Mina, E., Kusuma, R. I., & Sudirman, S. (2018). Analisa Potensi Likuiifaksi Berdasarkan Data SPT (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung Baru Untirta Sindang Sari). *Jurnal Fondasi*, 7(1).
- [3] Kusuma, R. I., Mina, E., & Kurniawan, N. (2017). Analisa Potensi Likuiifaksi Dari Data CPT (Studi Kasus Sinter & Coke Plant Area Krakatau Posco). *Jurnal Fondasi*, 3(1).
- [4] Siringoringo, A. L. (2014). Analisis Potensi Likuiifaksi Pada Sektor Runway Dan Taxiway Bandar Udara Medan Baru. *Jurnal Teknik Sipil USU*, 2(3).
- [5] Youd, T. L., & Idriss, I. M. (2001). Liquefaction resistance of soils: summary report from the 1996 NCEER and 1998 NCEER/NSF workshops on evaluation of liquefaction resistance of soils. *Journal of geotechnical and geoenvironmental engineering*, 127(4), 297-313.
- [6] Irsyam, Mahsyur dkk (2017). *Buku Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman.
- [7] Blake, T. F. (1997). Formula (4), summary report of proceedings of the nceer workshop on evaluation of liquefaction resistance of soils. *Technical report NCEER*, 97-0022.
- [8] Das, Braja M. (1993). *Mekanika Tanah Jilid 1* (Noor Endah Mochtar & Indrasurya B. Mochtar, Penerjemah). Jakarta : Erlangga.