

# Pemodelan Kondisi Eksisting *Secant Pile* Tanpa Perkuatan *Strutting* Baja Menggunakan Model 3D

BINTANG BHUANA<sup>1</sup>, INDRA NOER HAMDHAN<sup>2</sup>

1. Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung
2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Bandung  
Email: bintang.bhuana@itenas.ac.id

## ABSTRAK

*Proyek ITB Innovation Park (IIP) adalah sebuah gedung bertingkat 13 lantai dengan 2 lantai basement sebagai lahan parkir. Dibangun diatas tanah lempung lunak yang memiliki karakteristik yang berbeda dari tanah lempung biasanya. Berdasarkan kondisi eksisting pada pembangunan tersebut, maka direncanakan desain dinding penahan tanah secant pile. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis stabilitas secant pile. Analisis stabilitas secant pile dilakukan dengan memodelkan pada model 3 dimensi. Hasil permodelan menyatakan bahwa secant pile kondisi eksisting tanpa perkuatan strutting memiliki nilai deformasi sebesar 1.081 yang artinya tidak memenuhi batas maksimum deformasi lateral pada SNI 8460 Tahun 2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik.*

**Kata kunci:** *Secant Pile, Deformasi Lateral, Faktor Keamanan, Plaxis 3D*

## 1. PENDAHULUAN

ITB *Innovation Park* (IIP) Bandung Teknopolis (SBSN ITB) adalah sebuah proyek konstruksi gedung bertingkat yang dilaksanakan di Jalan Bulevar Utama, No. 3 Summarecon Bandung, Kota Bandung. ITB *Innovation Park* ini direncanakan memiliki 13 lantai dengan 2 level basement sebagai lahan parkir. ITB *Innovation Park* dibangun diatas tanah lempung lunak yang memilikir karakteristik yang berbeda dari tanah lunak pada umumnya. Hal ini didukung oleh hasil penyelidikan tanah yang telah dilakukan menggunakan metode *Standard Penetration Test* (SPT), didapatkan hasil boring log Proyek ITB *Innovation Park* memiliki kondisi tanah lempung lunak.

Pada penelitian ini akan melakukan analisis terhadap pengaruh perkuatan *strutting* terhadap stabilitas dinding penahan tanah secant pile dengan menggunakan software Plaxis 3D. Hal utama yang akan ditinjau adalah faktor keamanan dan deformasi lateral yang terjadi.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Basement

Basement adalah sebuah bangunan konstruksi yang berada dibawah tanah. Bangunan basement biasanya dipergunakan untuk lahan parkir atau *Ground Water Tank* (GWT) dan *Sewage Treatment Plant* (STP). Dengan adanya basement ini dapat mengurangi penggunaan lahan. Proses pembangunan basement tentu adanya pekerjaan galian

tanah. Faktor utama yang mempengaruhi bisa terbangunnya basement adalah dengan adanya konstruksi dinding penahan tanah.

## 2.2 Penyelidikan Geoteknik

Penyelidikan geoteknik di lapangan bertujuan untuk mendapatkan informasi stratifikasi lapisan tanah pada lokasi proyek, identifikasi karakteristik tanah, sifat mekanis pada setiap lapisan tanah dan mengetahui elevasi muka air tanah. Penyelidikan tanah yang digunakan pada proyek ITB *Innovation Park* ini adalah *Standard Penetration Test* (SPT) dan *Piezocene Penetration Test* (CPTu).

## 2.3 Deformasi

Deformasi adalah perubahan bentuk atau ukuran suatu benda akibat gaya yang bekerja padanya. Deformasi yang terjadi pada dinding penahan tanah adalah akibat dari adanya pergerakan tanah secara horizontal, bergerak mendorong atau menjauhi penahan tanah.

Untuk persyaratan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Zona 3 dengan Tanah Tipe B, karena jarak gedung terdekat dari batas galian adalah 25 meter dan kedalaman galiannya 9 meter dan juga untuk tipe tanah dari hasil pengujian *Standard Penetration Test* merupakan tanah lempung atau lanau lunak

**Tabel 1. Batas Maksimum Deformasi Lateral Dinding**

Batas maksimum deformasi lateral pada dinding	Lokasi Gedung dan Infrastruktur Eksisting Terdekat			
	Zona 1 $(\frac{x}{H} < 1)$	Zona 2 $(1 \leq \frac{x}{H} \leq 2)$	Zona 3 ( $\frac{x}{H} > 2$ )	
Tanah Tipe A			Tanah Tipe B	
Keterangan: x = jarak dari batas galian, H = Kedalaman galian, $\delta w$ = defleksi dinding				
Batas izin maksimum deformasi ( $\delta w/H$ )	0,5%	0,7%	0,7%	1,0%

Keterangan:

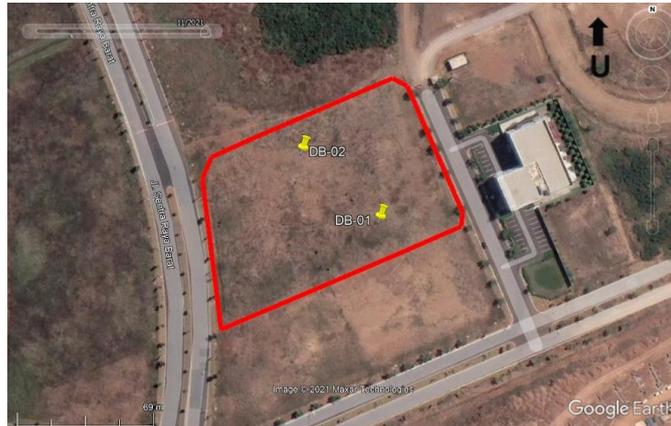
- Tanah Tipe A meliputi: tanah lempung dan lanau overconsolidated (*over-consolidated stiff clays dan silts*), tanah residual (*residual soils*), dan tanah pasir dengan kepadatan sedang sampai dengan padat (*medium to dense sands*)
- Tipe Tanah B meliputi: tanah lempung dan lanau lunak (*soft clays, silts*), tanah organik (*organic soils*) dan tanah timbunan tidak terpadatkan (*loose fills*).

(Sumber: SNI 8460:2017)

### 3. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian pada ITB *Innovation Park* (IIP) Bandung Teknopolis (SBSN ITB), Summarecon Bandung ditunjukkan pada **Gambar 2**.



**Gambar 2. Lokasi Penelitian (Sumber: Data Proyek, 2021)**

#### 3.2 Data Parameter Tanah

Pengolahan data parameter tanah didapat berdasarkan hasil pengujian SPT. Berikut adalah data rekap hasil pengujian SPT ditunjukkan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2. Rekap Hasil Pengujian SPT**

Data Borlog DB-02			
Kedalaman (m)	M.A.T (m)	N-SPT	Deskripsi Tanah
-2		1	Tanah Lempung Sangat Lunak
-4		1	
-6		1	
-8		1	
-10		1	
-12		1	
-14		1	
-16		1	
-18		1	
-20		1	
-22		1	
-24		9	Tanah Lempung Sedang
-26		10	
-28		9	
-30		30	Tanah Pasir Padat
-32		53	
-34		37	
-36		46	
-38		45	
-40		16	Tanah Lempung Kaku
-42		13	
-44		14	
-46		11	
-48		21	
-50		24	
-52		37	
-54		34	Tanah Lempung Sangat Kaku
-56		32	
-58		29	
-60		28	

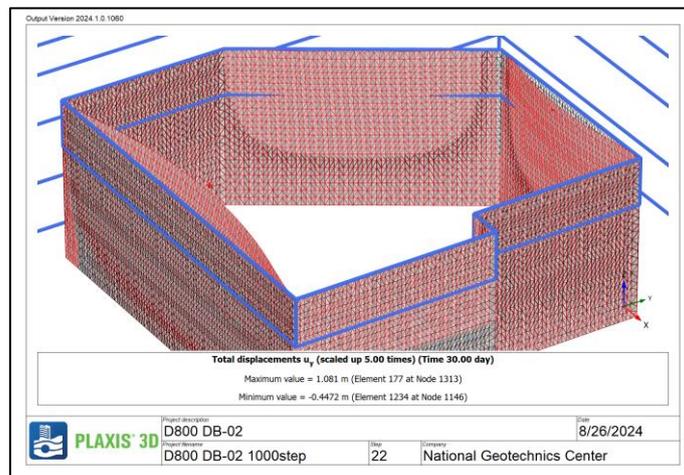
Data parameter pada permodelan yang digunakan merupakan hasil korelasi berdasarkan data nilai N-SPT. Adapun data parameter tanah yang digunakan ditunjukkan pada **Tabel 3**.

**Tabel 3. Parameter Tanah**

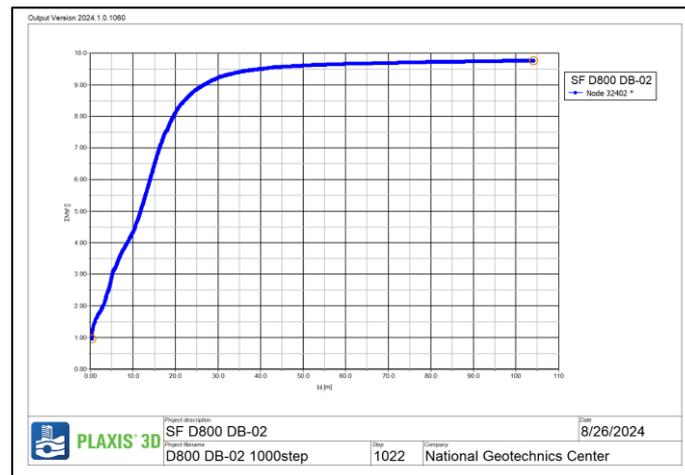
Data Tanah DB-02						
Parameter Tanah	Lapis 1	Lapis 2	Lapis 3	Lapis 4	Lapis 5	Satuan
	<i>Very Soft Clay</i>	<i>Firm Clay</i>	<i>Dense Sand</i>	<i>Stiff Clay</i>	<i>Very Stiff Clay</i>	
Soil Model	<i>Hardening Soil</i>	-				
Drainage Type	<i>Undrained A</i>	<i>Undrained A</i>	<i>Drained</i>	<i>Undrained A</i>	<i>Undrained A</i>	-
Kedalaman	0 - 22	22 - 28	28 - 38	38 - 50	50 - 60	m
N-SPT	1	9	42	17	32	-
$\gamma_{unsat}$	14	15	18	19	20	kN/m <sup>3</sup>
$\gamma_{sat}$	15	16	19	20	21	kN/m <sup>3</sup>
$\epsilon_{init}$	1.3	0.9	0.4	0.6	0.4	-
$E_{50}^{ref}$	1600	9600	40000	16000	25600	kN/m <sup>2</sup>
$E_{oed}^{ref}$	1280	7680	32000	12800	20480	kN/m <sup>2</sup>
$E_{UR}^{ref}$	4800	28800	120000	48000	76800	kN/m <sup>2</sup>
$\nu_{UR}$	0.4	0.35	0.3	0.3	0.2	-
power (m)	0.9	0.9	0.5	1	1	-
$c'$	5	11	3	25	30	kN/m <sup>2</sup>
$\phi'$	23	28	40	30	30	°
$k_x$	0,0475	0,0475	7,128	0,0475	0,0475	m/day
$k_y$	0,0475	0,0475	7,128	0,0475	0,0475	m/day
$k_z$	0,0475	0,0475	7,128	0,0475	0,0475	m/day

### 3.3 Analisis Deformasi dan Faktor Keamanan Secant Pile

Analisis stabilitas *secant pile* dimodelkan untuk mengetahui besaran nilai deformasi dan faktor keamanan. Berikut merupakan hasil analisis permodelan *secant pile* D800 tanpa perkuatan *strutting* baja dapat dilihat pada **Gambar 3**. Dan **Gambar 4**.



**Gambar 3. Deformasi Eksisting D800**



**Gambar 4. Faktor Keamanan D800 + 2 Strutting**

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis permodelan stabilitas *secant pile* di atas, didapatkan hasil deformasi lateral sebesar 1.081 meter dan faktor keamanan 8.081 yang artinya tidak memenuhi SNI 8460 Tahun 2017 dengan batas maksimum deformasi 0.090 meter. Sehingga diperlukannya perkuatan *strutting* untuk mengurangi deformasi lateral yang terjadi pada *secant pile*.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Andini, F., & Rachmat, M. (2018). Perencanaan Struktur Basement Menggunakan Secant Pile pada Gedung Bertingkat di Kota Bandung. *Jurnal Sains dan Teknologi Universitas Islam Bandung*, 17(2), 214-221.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2017). SNI 8460 2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Handayani, M., & Wulandari, S. A. (2016). Analisis Daya Dukung Secant Pile untuk Dinding Penahan Tanah Basement di Kota Semarang. *Jurnal Teknik Sipil*, 23(1), 1-10.
- Hasanah, I. R. (2023). Permodelan Stabilitas Secant Pile Sebagai Dinding Penahan Tanah Dengan Perkuatan Ground Anchor Pada Proyek Pembangunan Basement Fasilitas Pengembangan Skala Pilot PT. Bio Farma (PERSERO). Tugas Akhir Institut Teknologi Nasional. Bandung.
- Sunaryo, A. (2019). Perencanaan Pondasi dan Dinding Penahan Tanah Basement Pada Proyek Kino Office Tower, Alam Sutera, Tangerang. Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Yusuf, T. Z. F. (2020). Evaluasi Perencanaan Secant Pile Sebagai Dinding Penahan Tanah Basement Pada Proyek Hotel Ibis Merah Medan. Tugas Akhir Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya