

**TUGAS AKHIR**

**PERHITUNGAN PENURUNAN TANAH LUNAK PADA**

**JALAN TOL INDERAPURA-KUALA TANJUNG STA**

**0+700**

Disusun guna memenuhi prsyaratn mata kuliah Tugas Akhir pada  
program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik sipil Perencanaan  
Universitas Bung Hatta

**Oleh :**  
**EMELIA SUNDARI**  
**NPM : 1910015211016**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**UNIVERSITAS BUNGHATTA**

**PADANG**

**2024**

**LEMBAR PENGESEHAN TIM PENGUJI  
TUGAS AKHIR**

**PERHITUNGAN PENURUNAN TANAH LUNAK PADA  
JALAN TOL INDERAPURA-KUALA TANJUNG STA  
0+700**

Oleh :

**Nama** : Emelia Sundari  
**NPM** :1910015211016  
**Program Studi** : Teknik Sipil

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

**Padang, 15 Agustus 2024**

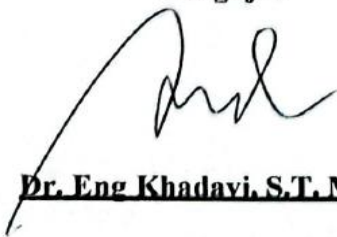
**Menyetujui :**

**Pembimbing**



**Ir. Hendri Warman MSCE. IPU. ASEAN Eng**

**Penguji I**



**Dr. Eng Khadavi. S.T. M.T**

**Penguji II**



**Rita Anggraini. S.T.M.T**

**LEMBAR PENGESEHAN INSTITUSI  
TUGAS AKHIR**

**PERHITUNGAN PENURUNAN TANAH LUNAK PADA JALAN  
TOL INDERAPURA-KUALA TANJUNG STA 0+700**

Oleh :

**Nama** : **Emelia Sundari**  
**NPM** : **1910015211016**  
**Program Studi** : **Teknik Sipil**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

**Padang, 15 Agustus 2024**

**Menyetujui :**

**Pembimbing**



**Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU, ASEAN Eng**

+



**Dekan FTSP**

**Dr. Al Busyra Fuadi, S.T., M.Sc**

**Ketua Program Studi**

**Indra Khaidir, S.T., M.Sc**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama Mahasiswa : Emelia Sundari  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1910015211016

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis Tugas Akhir yang saya buat dengan judul "PERHITUNGAN PENURUNAN TANAH LUNAK PADA JALAN TOL INDERAPURA – KUALA TANJUNG STA 0+700" adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil pelaksanaan dan perencanaan sesuai dengan metoda kesipilan.
- 2) Bukan merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini batal.

Padang, 25 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Emelia Sundari

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ucapkan atas kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis diberikan kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan laporan penulisan Tugas Akhir dengan Judul **“Perhitungan Tanah Lunak Pada Jalan Tol Inderapura – Kuala Tanjung STA 0+700”**. Shalawat dan salam untuk nabi Muhammad SAW sebagai teladan umat muslim sedunia. Pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.

Penulis Mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, ST, M.Sc.. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Dr. Al Busyra Fuadi, ST, M.Sc. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Indra Khaidir, ST, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
4. Ibu Embun Sari Ayu, ST, MT. selaku Sekretariat Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Bung Hatta.
5. Bapak Ir. Hendri Warman, MSCE. IPU, ASEAN Eng. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi, bimbingan, kritik dan saran dengan tujuan mengarahkan penulisan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staff di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta.
7. Kedua Orang Tua Penulis yang sangat Penulis Banggakan dan cintai, kepada Bapak Melda Sasmi selaku papa penulis dan Ibu Suhairah selaku mama Penulis, yang telah meberikan dukungan dan doa yang sangat berharga bagi penulis, menjadikan penulis semangat hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Saudari penulis Ella Dwi Putri yang sering bertanya “Kapan Wisuda” Terimakasih atas pertanyaanya, karena pertanyaan itu membuat penulis menjadi semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
9. Kepada teman-teman seperjuangan Terimakasih atas dukungan dan doa dari kalian semua.
10. Yang terakhir penulis mengucapkan terimakasih kepada diri sendiri, karena sudah bertahan dan kuat sampai dititik ini.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membacanya.

Padang, Juli 2023

Penulis

Emelia Sundari

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Tanah .....	6
2.1.1 Klasifikasi tanah.....	7
2.2 Tanah Lunak.....	11
2.2.1 Penyelidikan tanah dilapangan .....	13
2.2.2 Penyelidikan tanah dilaboratorium .....	14
2.3 Penurunan Tanah ( <i>Settlement</i> ) .....	14
2.3.1 Penurunan segera .....	14
2.3.2 Penurunan konsolidasi.....	15
2.3.3 Pengaruh muka air tanah .....	17
2.4 Konsolidasi Tanah .....	18
2.4.1 Konsolidasi satu dimensi .....	19

2.4.2 Distribusi tegangan dalam tanah.....	21
2.4.3 Tegangan Overburden efektif.....	23
2.4.4 Waktu penurunan konsolidasi.....	23
2.4.5 Koefisien konsolidasi ( $C_v$ ).....	24
2.4.6 Faktor waktu ( $T_v$ ).....	25
2.4.7 Derajat konsolidasi.....	26
2.5 Perbaikan Tanah.....	27
2.5.1 Tipe-tipe perbaikan tanah.....	28
2.5.2 Pemilihan metode perbaikan tanah.....	29
2.5.3 Pembebanan timbunan ( <i>Preloading</i> ).....	30
2.5.4 Pembebanan timbunan.....	31
2.5.5 Menghitung tinggi timbunan.....	32
2.5.6 Menghitung tinggi timbunan kritis.....	33
2.6 <i>Plaxis</i> .....	34
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>38</b>
3.1 Lokasi Penelitian.....	38
3.2 Tahapan Penelitian.....	38
3.2.1 Tahapan persiapan.....	38
3.2.2 Pengumpulan Data.....	39
3.2.3 Analisa Data.....	39
3.3 Diagram alir.....	41
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
4.1 Pendahuluan.....	42
4.2 Data Penelitian.....	42
4.2.1 Data Tanah.....	42
4.2.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data SPT.....	44
4.3 Menghitung Penurunan Tanah Tanpa Menggunakan <i>Preloading</i> .....	45
4.3.1 Data Beban Perkerasan.....	46
4.3.2 Data Beban Lalu Lintas.....	46
4.3.3 Beban Timbunan Rencana.....	47



4.3.5 Beban Total Yang Bekerja Pada Tanah Dasar.....	47
4.4 Menghitung Tegangan Dalam Tanah .....	48
4.4.1 Menghitung distribusi tegangan ( $\Delta\sigma$ ).....	48
4.4.2 Menghitung overburden pressure ( $\sigma_o$ ).....	50
4.5 Penurunan konsolidasi primer .....	51
4.6 Menghitung Waktu Konsolidasi (t).....	52
4.6.1 Menghitung koefisien konsolidasi ( $C_v$ ) .....	52
4.6.2 Menghitung waktu penurunan .....	53
4.7 Menghitung Penurunan Tanah Menggunakan Preloading.....	55
4.7.1 Menghitung Tinggi Preloading .....	55
4.7.2 Menghitung Tinggi Timbunan Rencana dipadatkan.....	56
4.7.3 Menghitung Penurunan Tanah dengan Menggunakan Metode Preloading	57
4.8 Penurunan Konsolidasi sekunder .....	58
4.8.1 Menghitung penurunan konsolidasi sekunder .....	58
4.8.2 Menghitung penurunan konsolidasi total .....	59
4.8.3 Menghitung tinggi timbunan akhir .....	59
4.9 Analisis Menggunakan Software Plaxis .....	60
4.9.1 Kondisi Akibat Beban Timbunan .....	61
4.9.2 Hasil Rekapitulasi Perhitungan.....	68
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>70</b>
5.1 Kesimpulan .....	70
5.2 Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>72</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Sebaran Tanah Lunak Provinsi Sumatera Utara .....	3
Gambar 2.1	Klasifikasi tanah berdasarkan tekstur tanah oleh departemen pertanian Amerika Serikat (USDA) .....	8
Gambar 2.2	Waktu konsolidasi saat beban diberikan .....	18
Gambar 2.3	Analogi pegas .....	19
Gambar 2.4	Perubahan tinggi tanah setelah uji konsolidasi satu dimensi .....	21
Gambar 2.5	Distribusi Tegangan Metode Boussinesq .....	22
Gambar 2.6	Faktor pengaruh akibat beban timbunan .....	22
Gambar 2.7	Kriteria tanah untuk aplikasi Vertical drain .....	30
Gambar 3.1	Lokasi penelitian.....	38
Gambar 3.2	Diagram Alir.....	41
Gambar 4.1	Pemodelan lapisan tanah Sta 0+700 .....	44
Gambar 4.2	Lapisan perkerasan jalan .....	46
Gambar 4.3	Tinggi timbunan rencana.....	47
Gambar 4.4	Distribusi Tegangan Metode Boussinesq .....	48
Gambar 4.5	Grafik hubungan derajat konsolidasi terhadap waktu.....	55
Gambar 4.6	Sketsa Timbunan.....	60
Gambar 4.7	Pembuatan model lapisan tanah dan tanah timbunan .....	61
Gambar 4.8	Lapisan Tanah.....	62
Gambar 4.9	Mendefenisikan setiap lapisan sesuai material setiap lapisan tanah....	62
Gambar 4.10	Memasukkan material tanah yang akan digunakan untuk setiap lapisan .....	63
Gambar 4.11	Memasukkan muka air tanah.....	63
Gambar 4.12	Deformed mesh akibat beban timbunan, perkerasan dan lalu lintas....	64
Gambar 4.13	Total displacement akibat beban timbunan, perkerasan dan lalu lintas	65
Gambar 4.14	Grafik perbandingan antara penurunan dengan waktu penurunan .....	65
Gambar 4.15	Deformed mesh akibat beban timbunan, perkerasan, lalu lintas dan preloading .....	66

Gambar 4.16 Total displacement akibat beban timbunan, perkerasan, lalu lintas dan preloading .....	66
Gambar 4.17 Grafik perbandingan antara penurunan dengan waktu penurunan .....	67
Gambar 4.18 Hubungan derajat konsolidasi dengan waktu secara manual dan program plaxis .....	68

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO.....	9
Tabel 2.2	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO.....	9
Tabel 2.3	Klasifikasi tanah system <i>Unified System</i> .....	11
Tabel 2.4	Batasan-batasan ukuran golongan tanah (mm) .....	12
Tabel 2.5	Konsistensi Tanah (tanah dominan lanau dan lempung) .....	13
Tabel 2.6	Korelasi N-SPT dengan karakteristik tanah.....	14
Tabel 2.7	Variasi faktor waktu terhadap derajat konsolidasi .....	26
Tabel 2.8	Beban lalu lintas untuk analisis stabilitas (DPU,2001) dan beban diluar jalan.....	32
Tabel 2.9	Nilai koefisien permeabilitas tanah .....	36
Tabel 2.10	Hubungan angka poisson dengan jenis tanah dan konsistensi .....	36
Tabel 2.11	Nilai perkiraan modulus elastisitas.....	37
Tabel 4.1	Data tanah yang digunakan untuk penelitian .....	43
Tabel 4.2	Klasifikasi tanah setiap lapisan .....	45
Tabel 4.3	Beban lalu lintas .....	46
Tabel 4.4	Beban total yang bekerja pada tanah dasar .....	48
Tabel 4.5	Distribusi tegangan $q = 97,765 \text{ kN/m}^2$ .....	50
Tabel 4.6	Tegangan dalam tanah .....	51
Tabel 4.7	Perhitungan penurunan akibat beban timbunan, perkerasan, dan lalu lintas .....	52
Tabel 4.8	Koefisien konsolidasi total.....	53
Tabel 4.9	Hubungan derajat konsolidasi terhadap waktu .....	54
Tabel 4.10	Tinggi timbunan preloading .....	56
Tabel 4.11	Distribusi tegangan dengan $q_0 = 99,615 \text{ kN/m}^2$ .....	57
Tabel 4.12	Perhitungan penurunan akibat beban timbunan, perkerasan, lalu lintas dan preloading.....	58
Tabel 4.13	Perhitungan konsolidasi sekunder .....	59

## DAFTAR NOTASI

$S_t$	= Penurunan total (m)
$S_i$	= Penurunan Segera (m)
$S_c$	= Penurunan Konsolidasi Primer (m)
$S_s$	= Penurunan Konsolidasi Sekunder (m)
$C_c$	= Indeks Kompresi tanah
$P_o$	= Tekanan Overburden efektif
$\Delta p$	= Tambahan tegangan vertical
$E_o$	= Angka pori
$S_p$	= Penurunan primer
$\Delta e$	= Angka pori
$\Delta \log P$	= Tegangan
LL	= Liquid limit
$T_{90}$	= waktu untuk mencapai derajat konsolidasi
$U_v$	= Derajat konsolidasi arah vertical
$T_v$	= Faktor waktu
$C_v$	= Koefisien konsolidasi vertical
H	= Tebal lapisan tanah
$Q_o$	= Beban timbunan
$C_u$	= Kohesi tanah (t/m <sup>2</sup> )
$\gamma_{timb}$	= berat volume tanah timbunan (t/m <sup>3</sup> )

**PERHITUNGAN PENURUNAN TANAH LUNAK PADA JALAN TOL  
INDERAPURA – KUALA TANJUNG STA 0+700**

**Emelia Sundari<sup>(1)</sup>, Hendri Warman<sup>(2)</sup>**  
**Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Perencanaan,**  
**Universitas Bung Hatta, Padang**  
E-mail : [emeliasundari9@gmail.com](mailto:emeliasundari9@gmail.com) , [hendriwarman@bunghatta.ac.id](mailto:hendriwarman@bunghatta.ac.id)

**Abstrak**

Pada pekerjaan jalan Tol Inderapura-Kuala Tanjung STA 0+700 dijumpai permasalahan berupa tanah lunak, karena sifat tanahnya yang berdaya dukung rendah, pemampatan tanah dasarnya yang relatif besar serta berlangsung relatif lama hal ini akan mengalami penurunan serta dapat mengalami kerusakan sebelum mencapai umur konstruksi jalan yang direncanakan. Untuk itu diperlukan adanya usaha perbaikan pada tanah tersebut. Dalam penelitian ini digunakan metode preloading. Adapun data yang digunakan adalah data N-SPT dan data tanah laboratorium untuk menentukan penurunan (*settlement*) tanah dan waktu yang dibutuhkan agar tanah mencapai konsolidasi 90%. Besar beban perkerasan yang digunakan adalah 12,150 kN/m<sup>2</sup>, Beban lalu lintas yang digunakan adalah 15 kPa, Tinggi timbunan rencana berdasarkan gambar rencana yang akan dilaksanakan yaitu 4,87 m dengan beban timbunan 70,615 kN/m<sup>2</sup> didapatkan penurunan 3,968 m. Adapun tinggi timbunan preloading yaitu 2 m dengan beban total 99,615 kN/m<sup>2</sup> didapatkan penurunan 4,042 m. Pada derajat 90% waktu konsolidasi tanpa preloading adalah 9,6 tahun, sedangkan pada derajat 90% waktu konsolidasi menggunakan preloading adalah 7,4 tahun.

**Kata Kunci : Tanah lunak, N-SPT, Preloading, Penurunan, Waktu**

**Pembimbing**



**Ir. Hendri Warman, MSCE IPU., ASEAN Eng**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era sekarang, Indonesia sedang gencar melakukan pembangunan infrastruktur guna memperkuat perekonomian Negara. Ketersediaan infrastruktur sebuah Negara sangat mempengaruhi keadaan perekonomian Negara tersebut. Pembangunan dilakukan mulai dari pembangunan jalan raya, jalan tol, jembatan, Bandar udara, dermaga, pelabuhan, kanal dan sebagainya. Pembangunan konstruksi tidak semuanya dibangun diatas tanah yang memenuhi syarat namun banyak bangunan konstruksi yang dibangun diatas tanah yang tidak memenuhi syarat seperti dibangun ditanah lunak.

Perbaikan tanah (*soil improvement*) adalah suatu jenis stabilitas tanah yang dimaksudkan untuk memperbaiki dan atau mempertahankan kemampuan dan kinerja tanah sesuai syarat teknis yang dibutuhkan, dengan menggunakan bahan *additive* (kimiawi), pencampuran tanah (*re-gradation*), pengeringan tanah (*dewatering*) atau melalui penyaluran energy statis atau dinamis kedalam lapisan tanah (Darwis, 2017). Seiring dengan perkembangan teknologi dibidang konstruksi, sebagai inovasi banyak bermunculan. Salah satu upaya untuk memperbaiki tanah lunak yaitu menggunakan metode preloading dan prefabricated vertical drain.

Tanah lunak adalah tanah yang mempunyai nilai kompresibilitas tinggi, umumnya terdiri dari lempung yang berumur Holosen kurang dari 10.000 tahun. Tanah lempung secara ilmiah terbentuk dari proses endapan didataran alluvial pantai, sungai, danau dan rawa. Menurut kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral luas tanah lunak diperkirakan sekitar 20 juta hektar atau lebih dari 10% dari luasan daratan di Indonesia merupakan tanah lunak yang terdiri dari tanah lempung lunak (*soft clay soil*) dan tanah gambut (*peat soil*). Tanah lempung lunak diindonesia tersebar disepanjang pantai utara Pulau Jawa, pantai timur Pulau Sumatera, Pantai barat, Selatan, dan timur Pulau Kalimantan, pantai selatan Pulau Sulawesi serta pantai barat dan selatan Pulau Papua. Tanah lempung lunak ini

memiliki karakteristik daya dukung relatif rendah dan pemampatannya relatif besar serta lama.

Lokasi yang ditinjau pada penelitian tugas akhir ini yaitu proyek pembangunan jalan tol pada Pulau Sumatera tepatnya di Provinsi Sumatera Utara yaitu jalan tol Inderapura – Kuala Tanjung. Pada jalan tol Inderapura-Kualatanjung harus menganalisis kekuatan tanah dasar maupun batuan dalam menahan beban struktur di atasnya. Perencanaan ini dapat dipelajari dari ilmu geoteknik parameter-parameter tanah, desain struktur hingga proses pembangunan struktur jalan. Sebagian besar tanah dasar di Sumatera Utara merupakan jenis tanah lunak yang terdiri dari gambut dan tanah lempung, hal ini dapat dilihat pada gambar 1.1 yaitu peta sebaran tanah lunak pada provinsi Sumatera Utara. Pada Pekerjaan Jalan Tol Inderapura – Kuala Tanjung dijumpai permasalahan berupa tanah lunak, karena sifat tanahnya yang berdaya dukung rendah, pemampatan tanah dasarnya yang relatif besar serta berlangsung relatif lama sehingga membutuhkan waktu konsolidasi yang lama dan mempunyai nilai kompresibilitas yang tinggi, hal ini akan terjadi penurunan serta dapat mengalami kerusakan sebelum mencapai umur konstruksi jalan yang direncanakan. Untuk itu diperlukan adanya usaha perbaikan pada tanah tersebut. Salah satu metode yang digunakan dalam perbaikan tanah yaitu dengan metode *preloading*.

Tanah lunak merupakan tanah kohesif yang terdiri dari butiran yang sangat kecil seperti lempung atau lanau. Tanah kohesif adalah tanah yang mempunyai sifat lekatan antara butir-butirnya seperti tanah lempung. Berdasarkan uji dilapangan, tanah lunak secara fisik dapat diremas dengan mudah oleh tangan. Tanah lunak memiliki sifat berdaya dukung rendah, pemampatan yang besar, dan permeabilitas atau kemampuan lolos air yang sangat rendah.

Konsolidasi adalah suatu proses penurunan tanah akibat penambahan beban yang membutuhkan waktu keluarnya air dalam ruang pori karena permeabilitas tanah yang sangat rendah. Penambahan beban di atas tanah lunak dapat menyebabkan lapisan tanah lunak dibawahnya mengalami penurunan karena



adanya peningkatan tekanan air pori dan perpindahan partikel tanah. Karena permeabelitasnya sangat kecil sehingga waktu penurunan tanah sangat lama.

Menurut FHWA 1995 dalam Hardiyatmo (2020:7), tujuan perbaikan tanah untuk menambah kecepatan konsolidasi digunakan metode drainase vertical dengan atau tanpa beban ekstra (*surcharge*). Metode untuk mengatasi penurunan tanah dengan menggunakan metode *Preloading*. *Preloading* adalah pemberian beban awal berupa tanah timbunan sehingga tanah lempung akan termampatkan sebelum konstruksi didirikan. Berdasarkan latar belakang dan masalah yang penulis temukan, maka penulis akan melakukan penelitian dengan judul “**Perhitungan Tanah Lunak Pada Jalan Tol Inderapura – Kuala Tanjung STA 0+700**”



Gambar 1.1 Peta Sebaran Tanah Lunak Provinsi Sumatera Utara  
(Sumber : Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Badan Geologi Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, 2019)

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Berapa besar penurunan tanah pada area yang akan dilakukan perbaikan tanah berdasarkan analisa manual dan menggunakan program plaxis
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan agar tanah mencapai konsolidasi tanpa menggunakan *Preloading* secara manual dan menggunakan pemodelan program plaxis.
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan agar tanah mencapai konsolidasi dengan menggunakan *Preloading* secara manual dan menggunakan pemodelan program plaxis.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Penulisan tugas akhir ini dimaksudkan untuk menganalisis potensi terjadinya penurunan tanah lunak pada Jalan Tol Inderapura – Kuala Tanjung Sumatera Utara. Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui besar penurunan tanah asli pada Jalan Tol Kuala Tanjung – Inderapura berdasarkan analisa secara manual dan pemodelan plaxis.
2. Mengetahui besar penurunan tanah dengan menggunakan metode *Preloading* pada Jalan Tol Kuala Tanjung – Inderapura berdasarkan analisa secara manual dan pemodelan plaxis.
3. Mengetahui lamanya waktu penurunan tanah asli secara manual dan pemodelan program plaxis pada Jalan Tol Kuala Tanjung – Inderapura
4. Mengetahui lamanya waktu penurunan tanah dengan menggunakan metode *preloading* secara manual dan pemodelan program plaxis.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan Masalah dalam Pembahasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian mengambil kasus perbaikan tanah yang telah dilaksanakan yaitu proyek pembangunan Jalan Tol Inderapura – Kuala Tanjung
2. Data penyelidikan tanah yang digunakan berupa data sekunder adalah data hasil uji *Standart Penetration Test (SPT)*
3. Data parameter tanah menggunakan data laboratorium
4. Penurunan yang dihitung yaitu penurunan primer atau penurunan konsolidasi.
5. Metode perbaikan tanah yang digunakan yaitu metode *preloading*

6. Perangkat lunak yang digunakan dalam proses perhitungan yaitu plaxis

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan melalui penulisan tugas akhir kali ini baik itu untuk penulis pribadi maupun para pembaca, adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan sebagai referensi dan bahan pertimbangan bagi pemerintah serta instansi dalam kegiatan perencanaan bangunan,
2. Menambah wawasan dan mengaplikasikan teori yang didapat selama masa perkuliahan,
3. Dapat digunakan untuk acuan dan refensi ilmu pengetahuan teknik sipil, dibidang geoteknik dan mekanika tanah khususnya dalam mengetahui analisis perbaikan tanah lunak

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Agar penulisan tugas akhir ini tetap terarah maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini terdapat uraian mengenai latar belakang, maksud dan tujuan, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas tentang kajian pustaka yang berisi teori-teori yang menjelaskan tentang dasar-dasar perencanaan perbaikan tanah.

#### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan tentang tahap perhitungan dan metode yang digunakan dari data yang telah dikumpulkan untuk menganalisis perbaikan tanah lunak.

#### **BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisikan perhitungan tentang analisis perbaikan tanah dan pembahasan hasil dari data yang didapatkan.

#### **BAB V : PENUTUP**

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari analisis